

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**LA CERVATANA COMO APARATO PARA LA  
INYECCION REMOTA EN ANIMALES DE  
ZOOLOGICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A:**

**JOSE MARCO AURELIO OCAMPO RUIZ**

**Aseor: Guillermo Islas y Dondeé**

**MEXICO, D. F.**

**1982**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	Pág.
I.- INTRODUCCION.	
a) Historia.	1
b) Materiales de manejo físico.	5
c) La captura y contención química.	9
d) Comportamiento durante el manejo.	18
e) Los accidentes.	19
f) Las drogas.	23
II.- OBJETIVOS.	26
III.- MATERIAL Y METODOS.	27
a) Relación de medicamentos.	27
b) Construcción de la cervatana.	36
c) Relación de animales.	36
IV.- DESARROLLO EXPERIMENTAL.	44
V.- RESULTADOS.	44
a) ARTIODACTILOS.	44
b) PERISODACTILOS.	58
c) CARNIVOROS.	62
d) PRIMATES.	69
e) ROEDORES.	72
f) LAGOMORFOS.	75
g) EDENTADOS.	76
h) MARSUPIALES.	78
i) PINNIPEDOS.	79
j) SIRENIDOS.	81
k) PROBOCIDEOS.	82
l) ANATIDOS.	84
m) FALCONIFORMES.	86
n) RATITES.	91
ñ) GALLIFORMES.	96
o) COCODRILOS.	98
p) CUADRO DE INMUNIZACIONES	103

	Pág.
VI.- DISCUSION.	107
VII.- CONCLUSIONES.	109
a) Clasificación de los aparatos para la contención química y administración de fármacos.	110
b) Propulsor potente rifle Cap-chur.	111
c) Propulsor mediano rifle Bergeron-Jet.	112
d) Propulsor mediano pistola Cap-chur.	113
e) Propulsor bajo rifle Telinject.	114
f) Propulsor suave cervatana Telinject y Adaptada.	115
g) Condiciones de las agujas en propulsores de bajo impacto.	116
h) Costos y evaluación.	117
i) Limitantes del uso de la cervatana.	123
VIII.- GLOSARIO.	124
IX.- LITERATURA CONSULTADA.	126

## INTRODUCCION

La contención o medicación de los animales sean salvajes o domésticos, nerviosos o agresivos, siempre ha constituido riesgos tanto para los médicos veterinarios y los manejadores de animales, como para los especímenes, ya que estos últimos -- pueden ser muy lastimados o traumatizados psíquica y físicamente, -- incluso pueden morir, al ser sujetados o capturados fuertemente (18).

## HISTORIA

Desde la antigüedad en las primeras colecciones animales, se requirió tanto para la captura de fauna silvestre y su posterior tratamiento ya en cautiverio, de su contención para -- facilitar el manejo.

Antes se obtenían los animales del medio silvestre, -- tomando numerosas crías, en cuyo caso tenía que matarse en muchas ocasiones, a los progenitores, otros animales eran trampeados y capturados ya adultos, las condiciones de traslado desde las jaulas y vehículos, hasta el tiempo requerido para llegar a su destino, hacían de estas operaciones, obtener un alto índice de mortalidad (46); desde el shock de captura, heridas infectadas durante ésta, concusiones, laceraciones, fracturas, depresión de la resistencia, inapetencia, hipodipsia, asfixia por exceso de individuos en una jaula, así como pleitos entre éstos -- por hipertensión y espacio vital reducido (13).

De los animales que lograban sobrevivir, un 2 a 4% de los capturados, eran semiliberados en jaulas hoscas, donde tardaban en adaptarse al encierro, alimentación y a la gente, siendo necesario su tratamiento, ya que enfermaban continuamente. -- Durante este manejo morían otros más por tensión, intoxicación medicamentosa o simplemente por una exagerada fuerza al ser sujetados (46).

El zoológico tomó importancia cultural para la gente, cuando a fines del siglo XVIII, se consideró parte importante de la recreación y educación dadas por el Estado al pueblo. -- Siendo hasta el siglo XIX que en muchos países se crearon y desarrollaron zoológicos con más diversidad de animales por iniciativa gubernamental y particular (6,46).

Aún con esta importancia de los animales salvajes pa-

ra zoológicos, los métodos de adquisición, traslado, higiene, medicación, etc., habían tenido un corto desarrollo, pues también se considera que la investigación médica era escasa y dificultosa (18).

La evolución de la medicina y el interés por estudiar y conservar a los animales salvajes en los zoológicos, ya que - estos últimos iban incrementando sus costos y dificultad de adquisición, hizo que del deficiente cuidado al que estaban sujetos, por los domadores y animaleros, pasara a cargo de profesionales como médicos veterinarios, biólogos y naturalistas, personas más preparadas e interesadas en la compleja vida animal (46).

Hacia la última década del siglo XIX y la primera del siglo XX, el desarrollo sobre la investigación biológica, incrementó la importancia de los animales salvajes, pues las distintas teorías naturalistas eran de interés mundial, como la Teoría de la Evolución de Darwin, la Herencia de Mendel, la Ecología de Haeckel y la etología de Whitman, hicieron posible considerar - ya de gran interés general la vida de los animales salvajes en los zoológicos (6,46).

Esta situación marcó un nuevo enfoque del zoológico, - pues las necesidades de mantener por más tiempo sanos y vigorosos a los especímenes requirió de una medicina más especializada, teniendo que involucrarse este aspecto con desarrollo de un buen encierro ambiental, tolerancia de individuos de la misma especie, alimentación balanceada parecida a la natural, facilidad de reproducción y la medicina preventiva y terapéutica (6,46).

Fue hasta que la facilidad de reponer especímenes se - dificultó y decreció, que el manejo de los animales salvajes requirió de mucho mayores cuidados, teniendo que trascender de la captura por medio del lazado con cuerda, enmarañado con red y la sujeción de amarre a métodos menos crueles (18).

Carl Hagenbeck (1844-1913) inició en Stellingen, cerca de Hamburgo, el zoológico sin jaulas, haciendo encierros amplios y abiertos, separados por fosos, agrupando animales según su región geográfica, evitando la visión entre enemigos naturales, de predadores y presas, asimismo evitando el manejo recio y brusco de los animaleros con los especímenes. Siendo tratante de animales y dueño de una empresa dedicada a su comercio, conoció los lugares silvestres, adonde enviaba sus expediciones. Poseedor de una gran cultura que enfocaba hacia las innovaciones y codeado de aptos colaboradores profesionales, desarrollaron y sentaron los primeros preceptos para el mejor manejo de los animales,

con fundamentos sobre la importancia biológica y económica del espécimen (33).

Entre 1909 y 1910 el veterinario Müller, uno de los encargados de atrapar y cuidar los animales durante la transportación, para el zoológico de Carl Hagenbeck, presentó una idea para la inmovilización y fácil manejo de los ejemplares, haciendo un ensayo en el mismo zoológico para obtener su aceptación y próxima utilización. Con una cervatana y sus dardos, del tipo común usado por los aborígenes cazadores de las regiones pluviselváticas del Amazonas, el Orinoco y las Guayanas, inició la inyección remota con algunas adaptaciones. Los dardos se modificaron truncando la punta y haciendo una perforación tubular, a lo largo, para introducir pequeñas cantidades de droga fluida, aunándose después en la parte más aguda del dardo una aguja hipodérmica (33).

El curare usado por los aborígenes para cazar, obtenido de las plantas Chondodendron tomentosum y Strychnos lethalis, fue utilizado sólo para estos experimentos, en distintas diluciones, según ensayos hechos con anterioridad en animales domésticos (33).

El curare actúa por efecto directo sobre la unión neuromuscular, desconectando la fibra musculoesquelética de su innervación motora, responsable de mantenerla en estado de tono. Esto último nos hace notar que afecta solo a los músculos voluntarios o sea, es un bloqueador de la transmisión neuromuscular. -- Los derivados principales del curare son: d-tubocurarina HCl y dimetiltubocurarina I. (15).

Cuando el animal estuvo derribado, se tomaban las precauciones necesarias, como darle respiración artificial, con un equipo de los utilizados para la inhalación de anestésicos, el que sólo impelía aire ambiental, logrando la ventilación necesaria para evitar la muerte por asfixia, dada por la miorelajación de los músculos diafragma e intercostales, provocada por el curare (33).

El éxito fué parcial, pues aunque ayudó a hacer más fácil la captura de algunos especímenes, no se alcanzó el dominio total del fármaco y el hecho de no existir un anestésico parental seguro y de fácil manejo, hizo olvidar el descubrimiento de la inyección remota. Cabe señalar que este primer manejo químico lejano, daba mayores posibilidades de supervivencia a los animales, que el manejo físico usado anteriormente a este ensayo, o el especializado posterior; es bien claro que este primer intento dejó una duda y una posibilidad de mejorar y desarrollar la

contención química remota (33).

A continuación se mencionan como datos históricos los antecedentes y descubrimientos anteriores, contemporáneos y posteriores a este ensayo de inyección remota.

En 1550, se envían al Viejo Mundo, cervatanas, dardos y vasijas con curare (38).

Francois Magendie (1783-1855) y Claude Bernard (1813--1878) experimentaron con algunas drogas como el curare y la estricnina (38).

Humphrey Davy desarrolla un inhalador para óxido nítrico en 1800 (41).

William Morton experimenta un inhalador para uso de éter en 1847 (41).

James Simpson utiliza otro inhalador para cloroformo en 1847 (41).

Alexander Wood (1818-1882) inventa la aguja hipodérmica hueca en 1853 (15).

Desde 1850 la medicina y farmacología alemana van a la cabeza de las investigaciones, instituyéndose las empresas farmacéuticas más importantes hasta la segunda guerra mundial (38).

En 1968, Alexander Crum Brown y Thomas Richard Fraser, descubrieron la actividad de tipo curárico de los compuestos de amonio cuaternario (17).

En 1876, N.A. Otto, inventó y desarrolló un motor de gas de 4 tiempos que se adaptó a numerosos mecanismos, entre ellos a una bomba de aire muy útil para impeler anestésicos o para producir una respiración artificial (41).

En 1867, Joseph Lister usó por primera vez antisépticos (41).

En 1935, se obtienen extractos de curare estandarizados (38).

En 1942, Griffith introdujo el curare en la práctica anestésica (38).

## MATERIALES DE MANEJO FISICO

Habiendo quedado olvidada la inyección remota, el manejo de captura de fauna silvestre y la contención de animales de zoológico se continuaron llevando a cabo con medios físicos, en muchos casos se tecnificó y especializó el equipo, acorde a las necesidades etológicas, conductistas, ecológicas, fisiológicas, médicas, humanitarias y económicas de los especímenes y a la seguridad de los cuidadores.

El equipo de captura y contención de especies salvajes, es muy amplio y variado, por lo que se enlistarán algunos de los más utilizados cebos, equipos y artefactos.

Los métodos utilizados para la atracción de animales silvestres hacia las trampas se dividen en tres tipos, que son:

- 1.- Cebos de comida.
- 2.- Cebos vivos.
- 3.- Cebos curiosos o de objeto.

1.- Los atractivos alimenticios, deben de ser conocidos por el espécimen, palatables, frescos y de preferencia de los que no son abundantes en esa época del año, pues de lo contrario perderán su objetivo.

2.- Los cebos vivos pueden ser presas, invasores de territorio, de atracción sexual o enemigos naturales, haciendo notar que cuando el encuentro sea agresivo, el espécimen de atracción debe mostrar alguna falla mecánica orgánica, deficiente salud o falta de energía, para que el espécimen atraído no inhiba su acercamiento.

3.- Dentro de los cebos curiosos, existen los de brillo metálico, plumas, figuras de madera o plástico etc. Con aquellos que destacan en el animal su interés por indagar o investigar (48).

Para aumentar las posibilidades de éxito en la captura es de gran utilidad práctica el conocer las huellas o rastros del animal, así como sus rutas y espacios de desarrollo de funciones, por lo que el estudio de excretas y huellas de una región es importante para su posterior reconocimiento en el campo (14,48).

Las trampas de lazada son las hechas con una cuerda a



ción de las especies y sus ambientes.

Esta pequeña descripción del equipo físico, servirá para enunciar posteriormente problemas y accidentes de manejo.

El equipo físico para la contención de animales de zoológico, se enlista y describe brevemente:

1.- Domadores: consisten en vástagos de 1.5 a 2 mts. - en uno de cuyos extremos está sujeto un cable, cuerda o correa, - ésta pasa por el interior del tubo, por un orificio a 25 ó 30 -- cms. del extremo del vástago de madera donde ya se fijó la cuerda o por un anillo fijo cuando se trata de correa, a fin de formar una lazada corrediza; procurando que al atrapar al animal se haga lazando el cuello e involucrando la axila por debajo del -- brazo, para no ahorcar al espécimen. También existen domadores-comerciales de liberación automática (7,13,14,49).

2.- Tongs: es una pinza de extensión también de 1.5 a 2 mts., que se acciona por un gatillo, poco usado actualmente -- por lesionar al animal aún cuando se acojinen los bordes internos sujetadores (7).

3.- Bastones para serpientes: son vástagos tubulares - de 1.30 a 1.60 mts. que en un extremo tienen un gancho u horqueta, ya sea en forma de L, C ó Y. Es conveniente agregarles un poco de plástico acojinado para proteger el cuello de la serpiente (49).

4.- Redes de aro: consistentes en mangos vástagos que en un extremo tienen un bastidor donde va insertada una red de - bolsa. El largo del bastón, el diámetro del aro, el calibre del cable y el tamaño del cuadro de la red, varían según el grupo de especímenes a los que se quiere capturar. También hay variantes de bastidores cuadrangulares y triangulares (7, 13, 14, 49).

5.- Bolsas de aro: parecidas al anterior, sólo que el - saco de captura es de tela y no de malla (7, 14, 49).

6.- Guantes de cuero o carnaza; para protegerse en la - sujeción manual y para evitar el contacto de piel a piel entre - el cuidador y el espécimen, ya que la sensación de la mano humana incrementa la tensión del animal (14).

7.- Capuchas para aves: de cuero para aves rapaces, co - mo las utilizadas en cetrería (13,14) y de manta gruesa y obacu - ra, en forma de bolsa, para avestruces, emús, casuaríos, ibis, -

cigüeñas etc.; estas bolsas se sujetan a un bastidor rígido y elástico, el cual está sujeto a un bastón, se parece a un domador de cable de acero, donde la lazada sirve de bastidor para la bolsa, cerrándose al correr la cuerda como el domador (49).- Las capuchas sirven para evitar la visión a las aves, ya que la oscuridad las tranquiliza (13, 14, 49).

8.- Sacos o costales: usados para atrapar o trasladar mamíferos pequeños, aves, serpientes, lagartijas, tortugas y pequeños cocodrilos (13).

9.- Cables y cuerdas: como las de lazar ganado, prefiriéndose las de algodón de 1/2 y 3/4 de pulg., o de nylon de -- 1/2 pulg. que son más resistentes. Es conveniente que tengan un gancho de liberación instantánea en la gaza, para evitar lastimar al animal (7, 49).

10.- Redes: variables en calibre del cable, tamaño del cuadro, altura y longitud, usado para animales ungulados en encierros espaciosos (7).

11.- Goads, picas y ankus; que son los ganchos para manejar elefantes (7, 49).

12.- Jaulas de compresión de madera o metal: éstas funcionan acercando una pared contra la otra, desplazándose por correderas, poleas y cables, de tal forma que el animal quede emparedado, pudiendo ser manual o mecanizada (7, 14). Otro tipo de jaula de compresión más sencilla es la que, a través del enrejado, se van alternando placas de la misma superficie de las paredes pequeñas de la jaula, hasta lograr reducir el espacio al animal (7).

13.- Jaulas de transporte: éstas de preferencia deben ser de material resistente, dejando unos orificios para ventilación pero quedando oscuras, ya que esta situación tranquiliza a los animales (3).

14.- Escudos de plástico transparente de alto impacto son útiles para entrar a una jaula con serpientes y observarlas, para cambiar la puerta de una jaula de transporte, colocando el escudo en vez de ésta, mientras se coloca la otra o simplemente para abrir una puerta y observar al animal (13).

15.- Tubos de plástico: útiles para encapsular serpientes y lagartijas a toda su longitud y tomarles radiografías (13).

16.- Tubos de malla: de alambre fino, usados para examinar o medicar serpientes venenosas (14).

17.- Botés jaula: es una fácil adaptación de un tambor de aceite o pintura, al que se le construye en la boca una puerta de cierre de guillotina y por el otro lado se le hace un orificio por el cual corre una cuerda, con la que se acerca e introduce a un animal lazado, es muy práctica porque al no tener esquinas o bordes peligrosos limita los accidentes del espécimen (14,49).

18.- Barreras físicas: constan de grandes cortinas -- plásticas usadas para disminuir el espacio en los encierros amplios para ungulados, pues éstos no tratan de cruzarla (cosa -- que sería muy fácil) por creer que es un muro sólido, los restringidos de espacio son así más fáciles de atrapar (13, 14).

#### LA CAPTURA Y CONTENCIÓN QUÍMICA

La captura, contención y medicación de animales salvajes libres o en cautiverio, siempre ha involucrado inseguridad en su manejo, tanto para los operadores como para los especímenes, sobre todo cuando se requiere del manejo de un individuo -- específico entre un grupo de animales de la misma especie, siendo en esta parte donde los medios de contención física ofrecen mayores dificultades y riesgos, aún considerando el trampeo, -- pues el animal requerido tarda mucho en ser atrapado, es aquí -- donde los medios químicos facilitan las operaciones de inmovilización y medicación (23).

La contención y captura química se divide en 2 tipos: la pasiva y la activa.

La pasiva es la forma de administrar un fármaco, ya sea en pastillas, polvos o líquidos en la comida o en la bebida.

La activa se refiere a la inyección, sea manual directa, manual indirecta, y la inyección remota con proyectiles o dardos. (14, 49).

Los aparatos usados para el manejo químico activo son: la jeringa manual, el teleciclista, el arco y la ballesta con -- flechas jeringa, la cervatana con dardos-jeringa, rifles y pistolas con proyectiles jeringa (13, 23, 44, 46).

Los antecedentes más antiguos sobre la inyección remota fueron conocidos en Europa, después de las conquistas efectua

das en América, siendo los aborígenes de las selvas de la Cuenca Amazónica los que ya dominaban totalmente la técnica de la Cervatana, los dardos y el curare como droga mortal (23).

Anteriormente se describió en la historia este suceso, entre 1909 y 1910.

La primera publicación de la contención química con inyección remota efectuado con fármacos modernos se llevó a cabo - en 1953 por Hall, Taft y Aub, utilizando un arco y flechas adaptadas con jeringas. Las flechas sin punta se adaptaron para que empujaran directamente al émbolo y posteriormente balanceando el peso total del proyectil. Los especímenes sobre los que se disparó fueron osos negros americanos y venado cola blanca, el fármaco utilizado fue Flaxedil (21).

En 1955 se informó por primera vez el uso de la balleta y flechas jeringa por Goetz y Budtz para inmovilizar jirafas africanas salvajes, en un estudio sobre fisiología cardiovascular. Las flechas fueron adaptadas de la misma forma que en el caso -- del arco en 1953 y también se uso Flaxedil (21).

En 1957, se publican los exitosos usos de los proyectiles-jeringa con impulsor automático del émbolo y proyectados por un rifle de carga disparo de CO<sub>2</sub> por Crockford, Frank, Hayes, --- Jenkins y Feurt (21, 23, 27, 50, 51).

En 1958 se desarrolla la pistola de gas CO<sub>2</sub> para proyectar jeringas automáticas, iguales a las de rifles. Crockford, et. al. (23). En este mismo año se desarrolla el rifle que dispara los proyectiles jeringa a base de una carga de salva de cal. 22 y se mejoran los impulsores de émbolo, que eran de sal soda y agua, por fulminantes de los usados en las balas, dándoles diferentes usos, por ejemplo un fulminante para bala cal. 38 para -- impeler el émbolo sobre una carga de 10 cc de medicamento, un -- fulminante de bala cal. 22 para una carga de 5 cc y un fulminante de bala cal. 16 para una carga menor de 3 cc (23).

En 1959, todos estos inventos de Crockford pasaron a -- producción industrial, en la Cía. Palmer Chemical Ins. (Capchur), convirtiéndose en los primeros en comercializar y difundir los -- equipos de inyección remota (23, 51).

En 1960, Ling y Nicholls, en el zoológico de Londres -- usan el telefeclisto para inmovilizar un chimpancé dentro de una jaula de contención (23).

Posteriormente numerosos investigadores se abocaron al mejoramiento y desarrollo de dardos, impulsores y propulsores, - lográndose muchas variantes de cargas, percutores, diseño aerodinámico, volúmenes, rifles, escopetas, pistolas, flechas, etc. en diferentes marcas industriales y algunas adaptaciones especiales de iniciativa particular (23).

Algunos otros investigadores se dedicaron al estudio - de nuevas drogas más seguras, menos tóxicas, de fácil manejo, baja concentración, fáciles de metabolizar y excretar y con un amplio rango de utilización en diferentes especies (23).

A continuación se enlistan los nombres de equipos comerciales para inyección remota y posteriormente se describen -- las adaptaciones particulares.

Dardos-jeringa, propulsores y accesorios Cap-Chur.

" " " " " Dist-Inject.

" " " " " Injek.

Dardos-jeringa, ballesta, propulsor, acces. Van Rooyen.

Dardos-jeringa, propulsores y acc. Paxarms.

" " " " " Bergeron-Jet.

Dardos-jeringa y accs. Pneu-Darts.

" " " " " Donjoy.

Dardos-jeringa para adaptar a flechas Hypodart.

Arcos y flechas-jeringa Browning.

Ballestas y flechas-jeringa Powermaster.

Cargas de gas y propulsores Crosman.

Cargas de gas Corkmaster.

Propulsor calibre 22 y cargas impulsoras Remington. (30, 34).

H.A. Baldwin, desarrolló el sistema de drogas sólidas cubiertas por un material plástico inerte, disparados por un rifle cal. 22 (23).

El sistema de J. A. Lock, de aplicación de droga en pasta o pomada, con flecha-jeringa proyectada por una ballesta, sin impulsión de émbolo pues la droga es efervescente en el tejido, es una adaptación de varias investigaciones agrupadas en un solo artefacto (23).

El dardo de G. G. Montgomey está hecho de tubo de aluminio, con los empaques de una jeringa manual, haciéndole cuerda en cada extremo, para atornillar dos tapones de tubería, en uno de los cuales se soldó una aguja hueca y en el interior se puso nicotina en polvo mezclada con un efervescente que reacciona con los líquidos tisulares, el problema máximo es que el dardo puede incrustarse fácilmente en la musculatura. El propulsor es de uso comercial, un rifle Crosman de CO2 comprimido (23).

El dardo de S. A. Lisinsky, consistente en una - - aguja gruesa, larga y hueca, en un pequeño cuerpo plástico y - la cola estabilizadora. En la aguja se introduce la droga en polvo mezclada con un efervescente, la aguja debe penetrar más de 2.5 cms. en el tejido para llegar a los líquidos tisulares, con los que reacciona el efervescente inoculándose la droga en espuma, aún con partes sólidas el problema máximo es el de no llegar a saber cuanta droga actúa. Se dispara con un rifle cal. 22 (23).

El mecanismo de impulsión del émbolo de A. H. Har---toorm y J. A. Lock es una variante inexplorativa, en los dardos, jeringa Cap-Chur. La modificación se efectuó en el paracutor y recámara posterior del dardo, cambiándose el tapón de cola por otro tapón de rosca interna y que hace una penetración tubular de 3 cms. en el cilindro del dardo, en esta proyección se acomoda de atrás hacia adelante un balín, una cápsula comprimida de carbonato y un diafragma de poliestireno, que tapa el tapón tubular; en la recámara posterior del dardo se vierte ácido -- orgánico y se cierra. El mecanismo funciona al impactarse el dardo, pues el balín impulsa la tableta de carbonato rompiendo el diafragma, es entonces que se pone en contacto con el ácido produciéndose la reacción, el aumento de presión logrado impulsa el émbolo y éste hace salir la droga fluida (23).

El dardo-jeringa de G. Iltrich es un sistema de impulsión mecánica, formado por un sistema doble de muelles, afianzados al dardo y con un orificio correteado en la aguja la cual tiene un tapón, las muelles conectadas en su articulación con -- unas bielas alébricas que jalan el émbolo cuando las muelles --

se doblan al impacto con el animal (23).

La jeringa corta de Ratti & Van Rooyen, es una modificación posterior al proyectil Hypodart, acortando su longitud. Este dardo que normalmente se usa para montarse en flechas, se adaptó para ser un solo cuerpo con la flecha; la impulsión es la comercial de Hypodart (23).

Modificación de Griffiths & Larsen, sobre los dardos jeringa Van Rooyen, modificando la impulsión del émbolo con reacción ácido soda, montando el dardo en una flecha de ballesta, o adaptando un sobrecañón una pistola cal. 22 de competencia, teniéndose dos potencias distintas de propulsión (23).

Existen otras modificaciones menos complejas, como el sistema de retracción del dardo con resorte, doble muelle-fijo o goma, que sirve para que no quede insertado el dardo en el animal y también para disminuir el impacto. La ballesta con ligas en vez de arco, adaptaciones de cañones en rifles y pistolas de fuego y gas comprimido (23).

Los dardos, flechas o proyectiles jeringa propulsados por rifles, pistolas, arcos y ballestas, son un buen equipo cuando se trata de capturar o contener animales salvajes libres o de zoológico, a distancias de más de 40 mts. y en especímenes corpulentos. En ocasiones el blanco puede estar demasiado cerca, ser un animal de pequeño tamaño o ambas cosas, en cuyo caso es inminente el peligro de lastimar gravemente o matar al animal. Es preciso que al manejar o tratar un espécimen salvaje, se discierna y elija el método y equipo menos riesgoso y peligroso para la supervivencia del animal o la seguridad de los manejadores (13, 14).

En 1974 se desarrolló y empezó a utilizar la cervata na Telinject para contener, inmovilizar o medicar pequeños animales como monos y carnívoros. Los dardos de fuertes propulsores y las pequeñas distancias existentes en las jaulas del jardín zoológico y parque zoológico de Lange-erlen de Basilea, Suiza no permite la potente inyección remota (44).

Anteriormente el manejo de animales pequeños de zoológico se efectuaba físicamente, independientemente de los requerimientos de su contención, en muchos casos esta inmovilización se llevaba a cabo para una simple inyección inmunita-

ria, desparasitadora, antibiótica, vitamínica, etc. no siendo clínicamente favorable para la salud del espécimen (45).

Los estudios sobre la psicología, conducta o etología de los animales silvestres en cautiverio, han demostrado la correlación entre un manejo drástico y la posterior aparición de enfermedades físicas y mentales, sobre todo cuando el zoológico no cuenta con suficiente espacio y ambientación en sus jaulas (6, 8, 13, 26). Mientras menos se maneje a los animales en el zoológico se reducirá la aparición de enfermedades, prolongándose por esta razón su supervivencia en cautiverio (3).

En la mayoría de los zoológicos se cuenta con pequeños encierros para alimentar, manejar, cuidar, refugiar o proteger a los animales, además del amplio encierro de exhibición. En estos pequeños lugares se pueden disparar los dardos de cervatana sin que se alteren o lastimen los especímenes, ya que es muy silenciosa su propulsión y suave su impacto. Algunos animales incluso, se les puede disparar por el lado de exhibición, cuando están acostumbrados a acercarse al público a recibir alimentos o caricias (45).

La cervatana Telinject está constituida de un tubo de aluminio, pulido del interior y una boquilla plástica en forma de embudo, existiendo en 2 largos de 1 m y de 2 m. (44).

El dardo-jeringa está hecho de una jeringa de plástico de 5cc con enchufe atomillable, el émbolo es una goma libre de vástago, que queda encerrada en el interior de la jeringa, dividiendo a esta en 2 cámaras; una de aire a presión en la parte posterior y otra para el medicamento en la parte anterior. El orificio de la parte posterior está sellado con una plaqueta de silicón adherido hacia atrás con una cinta aislante, un mechón estabilizador de lana. La aguja está obturada en la punta con Araldit (pegamento sólido) tiene un orificio lateral el que se tapa con un manguito de goma, y un cono de protección Luer-lok para proteger el enchufe de la jeringa (44).

#### Funcionamiento:

1.- A través del mechón de lana y la plaqueta de silicón se introduce una aguja delgada hacia la cámara posterior, con esta aguja y otra jeringa manual se puede mover y acomodar el émbolo al volumen deseado, ya sea succionando o impulsando aire.

2.- Con otra jeringa y su aguja se introduce el medicamento por el orificio anterior, un máximo de 2.7 cc.

3.- A la aguja se le tapa el orificio lateral con el manguito de goma y se enchufa a la jeringa.

4.- Por último usando la aguja insertada en la parte posterior se introducen 20 cc de aire con una jeringa grande, y se separa la aguja rápidamente del dardo, para que quede una cámara de alta presión.

5.- El dardo se introduce en la cervatana quedando -- cerca de la boquilla y se sopla según lo requiera el disparo -- y objetivo, al impactar la aguja en la piel, el manguito de goma se corre hacia atrás, impeliéndose el medicamento por el -- orificio lateral liberado (44).

Los dardos-jeringa de la cervatana han constatado su efectividad, desde pocos centímetros hasta 18 m., en animales pequeños y grandes, con pocos riesgos de daño, evitando fuertes impactos y con una fácil penetración de la aguja aún en -- pieles duras como rinoceronte y tapir, constituyendo estas, -- amplias ventajas sobre otros aparatos propulsores al usarse en zoológicos (44, 45).

No se pretende que se fundamente la inyección remota sobre la cervatana, sino que se considere un equipo aunado a -- propulsores potentes para complementar la gama de disparos a -- cortas y largas distancias protegiendo de esta forma a los especímenes.

Por la influencia del cine y la televisión se cree -- que los dardos-jeringa sólo son usados para anestesiar animales, que las drogas son de efecto instantáneo y que el proyectil siempre queda sujeto al animal, datos algo falsos, pues -- los dardos-jeringa tienen una amplitud de usos y aplicaciones -- a diversas situaciones (13, 52, 53).

A continuación se enlista y explica la variedad práctica de los dardos,

1.- El primero y más comunmente usado es efectivamente el de anestésico, tranquilizante, sedante, hipnótico, somnífero y paralizante. Desde que se difundió su uso, se iniciaron investigaciones sobre las cualidades, calidades y cantidades --

de las drogas, habiéndose disparado fijamente apostados como francotiradores y también desde vehículos en movimientos aéreos y terrestres. Habiéndose llevado a cabo inmobilizaciones para estudios ecológicos, fisiológicos, etológicos, captura para zoológicos, conservacionistas, control de enfermedades, inductor de anestesia quirúrgica etc., habiéndose obtenido importantes resultados de dichas investigaciones. (4, 7, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 27, 34, 35, 37, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53).

II.- En medicina preventiva, para vacunaciones y desparasitaciones, sobre todo en zoológicos, ranchos cinegéticos, colecciones y criaderos (7, 13, 44).

III.- En medicina terapéutica al inyectar, antibióticos, vitaminas, minerales, desinflamatorios, descongestionantes, etc. (7, 13, 44, 53).

IV.- En medicina sintomática, al inyectar analgésicos. (7, 13, 44, 53.).

V.- Como marcador, usando una jeringa cuyo cuerpo en la parte anterior tiene orificios, con una aguja sólida y con gancho, al impelerse el colorante, sale un rocío por estos orificios, que pintan un círculo en el animal (57, 58).

Dardo marcador alumbrante. Es un dardo que posee en la cola una carga que despiden potentes luces, aunándose al envase terminal un notorio reflejante rojo (57, 58).

Dardo marcador humeante, semejante al anterior solo que éste despiden humos de colores. (57, 58).

Dardo transmisor. Es un dardo que tiene en la cámara posterior impulsora un pequeño aparato emisor de telemetría, - constituido con pequeños transistores, una pila de reloj de 1.5 Volts., una antena que sale por la cola y una potencia de 150 MHz Construido por Wildlife Materials Inc.). El dardo marcador transmisor, ha sido empleado en estudios etológicos de rastreo, dinámica de poblaciones, migraciones, territorios, - ubicación de observaciones remota, etc. (52). El simple dardo-jeringa forrado o pintado de reflejante rojo (34).

Estos dardos marcadores tienen la gran utilidad práctica de saber a qué animal se le insertó el dardo, para poderlo seguir, aún en espesores bosques, ayudándose de algún vehicu-

lo aéreo o terrestre para rastrearlo, pues muchas veces el animal ya inmovilizado pierde y puede morir por falta de antídoto accidentarse al caer, ser presa fácil, despeñarse o hacerle -- reacción de shock anafiláctico mortal (52).

En otras ocasiones el dardo marcador se ha usado, sin anestésico, pero sí con antibiótico, para prevenir una infección en la inserción, este marcaje de banderillas señaladoras, ha servido para seleccionar reproductores o presas de cacería-- en los programas de protección de progenitores y selección de piezas de caza (34).

VI.- En reproducción, como inductor de calores al disparar inyección de hormonas en hembras, cuando se quiere aprovechar la presencia de muchos machos y no su jerarquía, logran do más montas de muchos machos y no pocas de los dominantes, -- también inducir calores en especies en peligro de extinción -- cuando no se cuenta con la pareja en el zoológico y el semen -- es traído de otro zoológico, para después inseminar artificial mente, para lo que se requiera de una tranquilización remota -- de la hembra. También en la extracción de semen de animales -- salvajes se usa un dardo con tranquilizante para poder colocar un electroeyaculador y obtener el semen. Todo esto se usa mucho en zoológicos, criaderos y refugios (10, 40, 43).

VII.- Para inducir un amansamiento, dosificando Xylazina o Diazepam, en forma sistemática para lograr una disminución de la agresión (28, 55).

VIII.- Para inhibir la agresión presentada al juntar-- animales de la misma especie en un solo territorio, sea para -- formar parejas o para aumentar el número de hembras. (13).

#### CARACTERISTICAS OPTIMAS DE LOS DARDOS:

- a.- Exacta graduación de dosificación.
- b.- Precisa liberación del contenido.
- c.- Inofensivo para el animal.
- d.- Rápida inyección y dispersión tisular.
- e.- Precisión de vuelo.
- f.- Larga trayectoria.
- g.- Impacto suave.
- h.- Construcción simple y sencilla.
- i.- Fácil de llenar y cargar.

- j.- Económico y durable.
- k.- No reaccionante al contenido.
- l.- Recuperable y consistente en operación.

Estos aspectos son difíciles de cumplir en su totalidad por los dardos existentes, (23). Actualmente los dardos-jeeringa han tomado mucha importancia en el manejo de animales -- salvajes, ya que se ha observado la disminución de la resistencia del espécimen producida durante la contención física. El cambio que se ha venido llevando a cabo de los anacrónicos zoológicos de concreto y acero, a los zoológicos con ambientación bioecológica en grandes espacios, hacen indispensable la inyección remota (3, 13, 44).

#### COMPORTAMIENTO DURANTE EL MANEJO

Los animales y el hombre siempre demarcan una distancia pertinente hasta la que se puede acercarse un extraño, o hasta la que se puede acercarse él a un individuo. Este espacio intermedio está determinado por el tamaño, la fuerza, los desplantes, la decisión, la agresión, las defensas, las faneras, -- (cuernos, colmillos y garras), la seguridad interna y la agilidad para huir (26). Esta distancia de por medio es útil para -- decidir entre el ataque, la defensa, la sumisión o la huida -- (13). Cabe destacar que la distancia es muy variable aún entre individuos de la misma especie y ésta varía mucho en condiciones adversas impuestas por el hombre a los animales, por ejemplo un león en las sabanas africanas, determinará una distancia pertinente de observación y desplantes a un hombre, que podrá ser de unos 25 m. Un león en un zoológico bioecológico, ya impuesto a ver gente probablemente, se acercará hasta 15 m. Un león en una jaula de barrotes, podría permitir unos 8 m, y por último un león de circo, permite que se acerque una persona de carácter fuerte hasta él. En estos aspectos, se analizan -- principalmente dos condiciones: la confianza y la agresión. -- En el caso de leones salvajes de lugares aislados, tal vez no conozcan la poca fuerza que tiene el hombre y si el hombre -- sabe efectuar grandes y potentes desplantes es más fácil que -- el león huya. En el caso de un león de zoológico puede considerarse que si fue capturado pequeño junto con sus hermanos y su madre y pasó a un encierro ambientado, tendrá miedo -- del hombre, pero si el león nació, fue criado y criado en el zoológico, conoce la fuerza del hombre, tiene confianza y deci-

sión de acercarse a él, incluso si presiente que se le quiere capturar y por ello pensar en ser lastimado, no dudará en atacar. Un león de circo en cambio, puede ser dominado a tal grado que permita con pocas manifestaciones y mucha tolerancia -- ser manejado bruscamente, aún cuando sienta dolor (26).

Haciendo una evaluación de condiciones de los animales en relación con el hombre, es como se puede decidir el mejor método de contención o captura (13, 14).

Es importante hacer notar que cuando se usan artefactos de manejo de extensión como domadores, redes de aro o bastones, la distancia pertinente se trasciende y si no se cuenta con la destreza de manejo, se produce un accidente en el operador; de otra forma, si el animal es atrapado entra en tensión y podrá morir de shock de captura en ese momento o mermar su salud posteriormente, pues las enfermedades subclínicas o el equilibrio ecoepizootiológico que tiene un individuo con la naturaleza se rompe al bajar los mecanismos de resistencia, las defensas se deprimen y los gérmenes o parásitos se convierten en patógenos (8, 13, 14).

La condición de tensión, con muertes por shock o mermas de resistencia se han observado más en la captura física de fauna silvestre y un poco menos en animales de zoológico. (8).

#### LOS ACCIDENTES

En los animales manejados físicamente, se han observado muchas mutilaciones, cuando quedan vivos. Estos accidentes se producen cuando las puertas de las trampas caen en algún apéndice, el cuello o la cabeza, llegando a fracturarlo. En los cepos han quedado las patas zafadas y a los pocos metros los animales desangrados. Con la trampa de cuerda suspendida se han ahorcado o estrangulado. En la barrera de red o plástica se han desnucado los animales (14).

Algo semejante ha sucedido en los zoológicos, al usar las jaulas de compresión, que además aterrorizan al animal al ser emparedado, también han ocasionado lastimaduras y claudicaciones por presionar un apéndice (13). Igualmente se han presentado animales ahorcados al ser atrapados por el cuello sin-

haber cruzado el cable por la axila. (49).

El lazar algunos especímenes muy ágiles y nerviosos - puede producir una muerte por desnucamiento, cuando se lanzan - los cuernos, o una fractura producida al caer el animal des---pués de un extraordinario salto, a veces hasta de 364 m. (3,7, 30). Otros accidentes que ocasionan heridas o accidentes drás---ticos se han observado al entrar los manejadores en los encie---rros con equipo de contención física, pues los especímenes en---su desesperación por huír se estrellan contra el enrejado, - --caen a los fosos, tropiezan con los comederos y bebederos etc., incluso llegan a ponerse tensos cuando ven al personal y equi---por los andadores, aún cuando a ellos no se les vaya a manejar, pero guardan en mente antecedentes peligrosos (26).

El personal que tiene a su cargo el manejo de los ani---males, debe considerar el comportamiento y la conducta del es---pécimen, antes de actuar sobre él, pues la importancia de su---pervivencia de cualquier especie zoológica, involucra altos --costos de adaptación, alimentación, encierro, medicación y va---lor del animal, que pueden ser perdidos por una mala conten---ción; esta pérdida puede ser irreparable cuando se trata de --animales en peligro de extinción o muy grave, cuando ya son --progenitores (25).

El uso de la inyección remota disminuye altamente los riesgos que produce el manejo físico, evitando también la ten---sión del animal sufrida desde que se rompe la distancia perti---nente hasta su medicación. (13).

Es importante considerar en los encierros de ambie---ntación ecológica, pequeñas jaulas para facilitar el aislamien---to y medicación de los especímenes y la seguridad de los maneja---dores. (9, 25).

Los animales de zoológico se desarrollen y reproducen mejor en ambientes parecidos a su región natural, incluso se - pueden mezclar especies que normalmente conviven en un bioma---evitando, la introducción de predadores, por ejemplo diversos--antílopes, cobras y avestruces de sabana, evitando a los leo---nes y cheethas, que pueden estar cerca y separados por barre---ras imperceptibles controlando las corrientes de aire que ---arrastran olores entre presas y predadores, así como su visión para no producir diversos grados de tensión (9).

Muchos zoológicos del mundo ya cuentan con encierros de microambiente donde se involucran en algunos casos, diversas especies afines (46).

También la captura química produce accidentes y mortalidad de especímenes, pues los capturadores por lo general tienen distancia de por medio (22). Se puede mencionar que la muerte producida por un dardo o por la intoxicación de la droga, siempre es menos dramática que la captura física. (22, 23).

En ocasiones se prepara la carga para propulsar una inyección a 60 m. de distancia, pero el objetivo aparece a 30m y siendo la única oportunidad, se dispara, pudiendo ocurrir que el dardo penetre sobre la musculatura o incluso produzca un desgarre y pase de largo, produciendo una herida que en ocasiones puede ser mortal. (19).

En otros casos la carga que impele el émbolo es muy potente para inyectar poco líquido, de baja densidad o también que el tejido se presente blando no ofreciendo resistencia a la inyección. En estos disparos parte de los gases formados para la impulsión del émbolo pasan a la cámara del medicamento mezclándose e inyectándose en el animal, que puede morir poco tiempo después (34, 47).

Aún en la captura química pasiva puede suceder la muerte pues el hecho de mezclar en un abrevadero natural o alimento medicado, nunca se puede determinar la sed o apetito del espécimen pudiendo aumentar la dosis por consumo y morir (11, 22).

Cuando se hace una inoculación con dardo-jeringa y posteriormente se aplica una inyección manual intravenosa de barbitúrico se puede provocar una reacción depresiva respiratoria circulatoria o ambas y si no se cuenta con un equipo de resucitación, el espécimen muere (39).

El disparo tiene que hacerse observando la facilidad que tiene un animal de postrarse para recuperarlo por ejemplo en una operación de captura de oreanmos, se disparó un dardo-jeringa sobre un macho desde un helicóptero, la dosis parecía estar bien, aunque continuó corriendo por el acantilado, tal vez la rápida circulación aumentó la concentración y el efecto en el SNC en el oreanmos, al sentirse debilitado y somnoliento se postró en una saliente junto al farallón, al acercarse el -

helicóptero se espantó, tratando de levantarse, entre movimientos pesados y sin agilidad, esto fue suficiente para desbar<sup>ra</sup>ncarse (42).

Disparar sobre un animal acuático cerca del agua es muy peligroso si antes no se montó una red de contención cerca de la orilla, pues el animal asustado con el ruido del disparo y la sensación de la inyección, puede tirarse al agua y sumergirse, si el efecto se lleva a cabo cuando está bajo el agua, parece ahogado. Este fue el caso de un cocodrilo. Los reptiles no tienen gran capacidad de recuperar su temperatura, si se usa un anestésico hipotérmico como los barbitúricos, pueden ser de fatales consecuencias (37).

Animales que se les ha inyectado remotamente con M99 y se alejan bastante o están en un lugar inaccesible, pueden morir si se tarda en aplicar el antídoto (22).

El estudio, marcaje o cirugía que se lleva a cabo en animales pesados como elefantes, rinocerontes o hipopótamos, debe efectuarse en el menor tiempo posible si no se cuenta con una grúa que los cambie de posición, pues de lo contrario pueden asfixiarse por su peso producirse, una neumonía hipostática o numerosos émbolos en la circulación (22).

A un oso blanco se le narcotizó con Rompum y Combelen, antes de ser derribado corrió, peligrando caer en la fosa con agua, pero se le pudo controlar y no pasó a mayores (24).

Cuando se anestesia a una jirafa debe existir un colchón o una sujeción de cuerdas, para evitar que al desplomarse, la cabeza caiga desde aproximadamente 3 m. (22).

De los ejemplos anteriormente descritos podemos aunar 2 últimamente observados. Cuando los animales son perseguidos por un vehículo aéreo y se trata de disparar, los riesgos de incrustar el dardo en el cuerpo son amplios, sobre todo porque muchos animales a los que se les ha disparado anteriormente, han desarrollado evasivas zigzagueantes o al oír el disparo, tirarse como si estuvieran muertos, al regresar a observarlos se nota que el animal no fue blanqueado, tomó otra dirección o se escondió (4).

Durante el empleo de propulsores potentes para cortas distancias en algunos ungulados de zoológicos, se ha observado

que al ver los rifles o pistolas, se ponen tensos, corriendo -- por el encierro, porque ya antes han sido impactados. Esto es un aspecto negativo de una mala selección de aparato y carga-- (14, 22).

Se concluye que los problemas enunciados, se deben -- a mal empleo y manejo de artefacto, sobredosificación, sobre-- postración, hipotensión, shock, idiosincracia, enfermedades sub-- clínicas y reacciones evasivas (22).

### LAS DROGAS

Aunque no sea parte indispensable de este trabajo, se enlistan y describen brevemente los agentes más usados en la-- captura y contención en animales salvajes mexicanos y de zooló-- gicos nacionales.

La práctica clínica ha demostrado que es más fácil do-- minar pocas drogas y no probar y adaptar todas las que existen en el mercado, así pues es recomendable que se practiquen y -- utilicen comunmente 1 ó 2 anestésicos, un miorelajante, un se-- dante y un tranquilizante, para hacer posibles combinaciones, -- además de un barbitúrico para cubrir las necesidades de conten-- ción prolongada en algunas especies. Estos medicamentos se se-- leccionan según la práctica y experiencia, para confiarse de su manejo (30).

Los atributos ideales que debe llenar un agente inmo-- vilizante son:

- a.- Tener un amplio margen de seguridad;
- b.- Ser adecuado a muchas especies,
- c.- Permitir el mantenimiento de reflejos,
- d.- Retener las funciones esenciales del cuerpo,
- e.- Poseer alta actividad y no ser irritante,
- f.- Ser fácilmente soluble en agua,
- g.- Ser rápidamente reversible,
- h.- Ser antagónico con un mínimo de intoxicación o -- propiedades agonistas (23, 29).

1.- Clorhidrato de fenciclidina (Sernylan, Parke Davis).

Droga muy conocida que produce inmovilización muscular

y aunándose a tranquilizantes o narcóticos produce un estado de anestesia. Su acción es lenta, de 12 a 15 min. y su efecto es de 1 a 5 hrs. Tiene amplio margen de seguridad. Se ha usado en muchas especies.

Reacciones secundarias. Violentas contracciones musculares, elevación de la temperatura en climas cálidos, períodos de recuperación extensos que requieren de protección y vigilancia.

Presentación. Droga líquida, en concentraciones de 25, 50 y 100 mg. Combinada con clorhidrato de promazina es muy eficaz, eliminándose varias reacciones secundarias, incluso en preñez. Su promedio de dosificación es de 0.5 a 2.0 mg. x kg. de peso. (se vende en E.U.A.) (20, 23, 29, 35, 47).

## 2.- Clorhidrato de Ketamina (Ketalar. Parke Davis).

También muy conocida, tiene amplio margen de seguridad, acción rápida de 3-15 min., su efecto dura 45 a 75 min., fácil administración, pueden repetirse dosis secundarias sin peligro, la sobredosificación mortal es de más de 10 veces la dosis total del animal, aunque depende de la reacción de especie e idiosincrasia, no altera la deglución, respiración o tucción.

Reacciones secundarias, leves convulsiones, contracciones espásmicas, alucinación y angustia.

Presentación. No es muy soluble, lo que la hace concentrarse más para lograr su efecto en algunas especies. Combinada con CDP o Rompum, los efectos secundarios disminuyen así como la dosis. Concentraciones 10 y 50 mg. Dosis primates 6-13 mg/kg, felinos 10-15 mg. / kg., cánidos 10-20 mg/kg., úrsidos 10 mg/kg y prociónidos 8-10mg. / kg. (5, 20, 23, 29, 35, 37, 42, 54).

## 3.- Xylazina (Rompun. Bayer).

Acción rápida y efecto prolongado de 4 a 5 hrs. según la dosis se pueden lograr distintos efectos como son: sedación, inmovilización o anestesia. El ruido es ampliamente perceptible. Es más eficaz en ruminantes, aunque ha sido utilizado en felinos, cánidos, équidos y lagomorfos.

Las reacciones secundarias son vómito, depresión respiratoria y recuperación prolongada.

Presentación: Fco. de 10 ml. al 2% (en México) (1, 2, 12, 16, 20, 23, 29, 31, 32, 35, 44, 45, 55).

4.- Clorhidrato de promazina (CDP. Wyeth-Vales).

Es un tranquilizante que ayuda a disminuir las dosis de otros anestésicos, potencializando su acción e inhibiendo reacciones secundarias. Administrándose solo a altas dosis, -- puede producir alucinación, angustia y movimientos de carrera en algunas especies. Dosis 1-2 mg./kg en animales grandes y ~ 2-4mg/kg en animales pequeños. Su presentación única, en México es de 50 mg. (20, 23, 29, 35).

5.- Clorhidrato de entorpina (M99. Reckitt & Sons).

Es un derivado de la morfina muy eficaz y seguro en muchas especies, actúa rápido pero su duración debe ser corta por necesitar la aplicación del antídoto M50, antes que el espécimen sufra parálisis bulbar, difícil de conseguir y de alto costo, su mayor inconveniente es que produce depresión de la resistencia y precipitación de proteínas en órganos sexuales y riñones, produce hipersalivación, hipertermia, hipertensión, taquicardia, temores musculares, nerviosismo e hiper-ventilación. (16, 20 23, 29, 35, 36).

Es importante contar siempre que se anestesia un animal, con un equipo de resucitación, tanto de oxígeno como con un desfibrinador (22, 23).

OBJETIVOS

- 1.- En el presente trabajo se pretende dar a conocer los beneficios del uso de la cervatana, para incluirla en el equipo del médico veterinario zootecnista clínico, tanto de zoológico como de pequeñas y grandes especies.
- 2.- Se describirá la forma de construir una cervatana y sus dardos, con materiales de fácil adquisición.
- 3.- Se analizaron las limitantes de su uso, así como las drogas y medicamentos más comunmente usados con este tipo de proyectiles, (tamaño del animal, volumen que puede ser inyectado, distancia, experiencia, instalaciones, accidentes).
- 4.- Se practicó su uso en distintos animales de los zoológicos de la ciudad de México y Tuxtla Gutiérrez, Chis. variando los calibres y longitudes de las agujas, así como la situación de los orificios laterales para inyección subcutánea o intramuscular con distintos tipos de inoculaciones médicas.
- 5.- Se compararon condiciones de manejo y contención química observando la utilización más específica de los propulsores Cap-Chur, Berjeron-Jet, Telinject y Cervatana.
- 6.- Se hicieron observaciones comparando el manejo y la correlación etológica y patológica con distintos medios de contención tanto físicos como químicos.
- 7.- Se hicieron evaluaciones de los costos de disparo, el tiempo de manejo, el daño o lesión de los especímenes y la seguridad del personal.

MATERIAL Y METODOS

Los propulsores usados en este experimento se seleccionaron por su fácil adquisición y desigualdad de características entre unos y otros equipos.

Estos fueron:

Cap-Chur (propulsor de largo alcance) rifle.  
 Cap-Chur (propulsor de corto alcance) pistola.  
 Berjeronjet (propulsor de medio alcance) rifle.  
 Teliject (propulsor de medio alcance) rifle.  
 Cervatana (propulsor suave de corto alcance).

Los medicamentos se solicitaron para este ensayo a los laboratorios productores de fármacos veterinarios y humanos, habiéndose hecho la explicación del desarrollo experimental, para obtener así, medicamentos de fácil dilución y fluidez.

Los medicamentos que se enlistan subsecuentemente son aquellos que se pueden dosificar para varias especies -- hasta un volumen máximo de 3 ml. Sin embargo, en propulsores más potentes, el manejo de los volúmenes medicamentosos tiene menos problemas.

RELACION DE MEDICAMENTOS USADOS

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
ADEFORT	Fort Dodge Nova	Vitaminas A, D3, E
ADE-SAL	Salisbury	Vitaminas A, D3, E
ADE-VET	Veter	Vitaminas A, D2, E
ADRECAINA	Aranda	Anestesia Local, Adrenalina, Xilocaína
+ALIN DEPORT VET	Chinoín	Antiinflamatorio, Antialérgico, Antipruriginoso; Dexametasona
+ALIN VETERINARIO	Chinoín	Antiinflamatorio, antialérgico, antipruriginoso; Dexametasona.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
AMPI-ESTREP CON FLU MESATONA	Panamericana veter.	Ampicilinas, Estreptomycin, potencia - lizado con Flumetaso na, antib., y desin- flamatorio.
AMPIPEN	Lapisa	Antibiótico, Ampici- lina.
AMPIVET	Vet-Zoo	Antibiótico, Ampici- lina.
+ANALGEN ANTILMIN	ICN Farmacéutica Lapisa	Analgésico, Dipirona Antihelmíntico, Iava misol.
+ANTI-STAMIN	Tornel	Antihistamínico, an- tialérgico, Difenhi- dramina.
+ANTOPLEX	Tornel	Vitaminas, Complejo- B, Fierro
+APLASMIN	Andoci	Quimioterapia vs. ana plasmosis, Cloramino quinoleina
ARCO-VERMISOL	ICN Farmacéutica	Antihelmíntico, Levo tetramisol.
ARICIL ARSENFOST	Bayer Aranda	Anabólico arsenical Anabólico arsenofosfo rico.
ARSENICAL VITAMINADO +ATOXYN-P	Brovel Tornel	Anabólico arsenical- Antibiótico potencia lizado, oxitetraclol na.
+AYDE-VET	Loeffler	Vitaminas A, D3, E
+ BACTROSINA SOL	Bayer	Antibiótico, Cloran- genicol.
BELAMYL BENCI PENESTREP	Squibb Loeffler	Vitaminas, Complejo B Antibiótico, Penici- lina, Estrept.
BENCI-PENIL	Dayton	Antibiótico, Penic. Estrept.
BENESTREP	ICN Farmacéutica	Antib., penic., Es-- trept.
BENSAVET	Cutter	Antib., penic., Es-- trept.
BENZA-ESTREP	Tornel	Antib., penic., Es-- trept.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
BENCETACIL LA		
BENCETACIL V FORTICADO		
BENCETACIL V SM	Wyeth Vales	Antib., Penic., Estrept.
+BERENIL	Hoechst	Quimioterápico, Berenil
+BILEVON INY.	Bayer	Quimioterápico, Niclofolan
BIODELTA	Tuco	Antib., Penic., Estrep., Prednisona
+ CDP	Wyeth Vales	Tranquilizante, Cloropromazina.
CITARIN L INY	Bayer	Antihelmíntico, Levamisol-
+CLORAMFENICOL 100-500	Pfizer	Antib., Cloramfenicol
CLORAMIDINA	ICN Farmacéutica	Antib., Oxitetraciclina
COMBE	Veter	Vitaminas, Complejo B
+COMBELEN	Bayer	Tranquilizante, Fenotiazina.
+COMBIOTICO	Pfizer	Antib., Penic., Estrep.
COMBIOPEC CON DEXAMET.	Propec	Antib., Penic., Estrep.
COMPLEJO B SUPER	Tornel	Vitaminas, Complejo B
COMPLET 1000	Trianon	Vitaminas, Complejo B
+CHORULON	Serva	Hormonal, Gonadotropina
+DAIMETON INY	Sanfer	Quimioterápico, Sulfamonoxetina
D'ARSENIL	Fort Dodge-- Nova	Anabólico, Arsenical.
+DEPOSTERONA	Syntex	Hormonal, Testosterona
DEXAFORT	Serva	Corticoide, Dexametasona--
DEXAFORTE	Fort Dodge-- Nova	Antib., Desinflamatorio,-- Penic., Estrept., Dexametasona.
DEXAMICYN	ICN Farmacéutica	Igual al anterior
+DEXVET	Parfarm	Corticosteroides, Dexametasona, Metilprednisona
+DIANABOL	Ciba-Geigy	Anabólico, Metandianona
DICTAVET	Loeffler	Antihelmíntico, Levamisol-
DIFLUMESO	Syntex	Antiinflam., Flumetasona--
+DISTOL	Chinoín	Quimioterápico, Biotenol--
+DUPHABOL	Tornel	Antihelmíntico, Levamisol-
+ECP	Tuco	Hormonal, Estradiol.
+EDEMOFIN	Parfarm	Diurético, Furfuryl
+ELECTAMIN	Brovel	Anabólico vitaminado, energético.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
FLUDHIPEN	Veter	Igual al ant.
FLUMISTREP	Tornel	Antib., Penic., Estrep., Flumet.
FLUPEN	Trianon	Igual al ant.
FLUSOL	Tornel	Antiinflam., Flumet.
FLUVET	Syntex	Igual al ant.
FLUVICINA	Syntex	Antib., Desinfl., Pen-Es- trep, Flumet.
FLUVIN	Trianon	Desinflam., Flumetasona-
FLUZOLA	Veter	Igual al ant.
FOLLIGON	Serva	Hormonal, Gonadotropina
+FORENZIM	Parfarm	Enzimático, Proteolítico
FORESTRO	Parfarm	Hormonal, Estrógenos
FULMIBAC	Sanfer	Antib., Ampicilina
+GAN-ADE	Squibb	Vitaminas A, D, E.
+GANASEG B12	Squibb	Quimiot., Diaceturato, Vi- tamina B 12.
GASEL	Parfarm	Quimiot., Diaceturato
GONADOLAC	Gortje	Hormonal, Gonadotropina
GONAFORTE	Parfarm	Igual al ant.
GONAMONE	Fort Dodge Nova	Igual al ant.
+GORBAN	Hoechst	Quimioterápico, Sulfa
+HELMICIN 12%	Sanfer	Antihelmíntico, Levamisol
+HERMISOLE	Carlo Erba	Igual al ant.
HEMOFER 200	Pfizer	Vitam., Minerales, B12 Fierro.
HEMOPLEX	Andoci	Igual al ant.
+HIDRO-PEN	Tornel	Antib., Penic., Estreptom,
HIDROPENIL-ID	Gortje	Antib., Descong., Penic. Estrep., Guayacol.
+HIPOFISINA	Hoechst	Hormonal, Oxitócico
+HISTAFIN	Parfarm	Antihistamínico, Difenhi- dramina.
+HYPNODIL	Chinoin	Hipnótico, ClH Metomidato
+ICN Soluprin	ICN Farmacéuti- ca	Quimiot., Trimetropin, Sulfa.
INTERTOCINE	Serva	Hormonal, Oxitócico
IROPER	Revetmex	Vitamina B12, Mineral Fig- rro.
IROVET	Parfarm	Igual al ant.
+KBTALAR	Parke Davis	Tranquilizante, Ketamina
+KOPTISIN	Chinoin	Antibiótico, Kanamicina
K-TON-12	Tornel	Vitamina y mineral, B12 y fierro.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
+EMICINA LA	pfizer	Antibiótico, Carboxamida .
EMISOL PLUS	Revetmex	Antib., Oxitetraciclina-
EQUI-PEN	Zirin	Antib., Desinflam., penic nic Dexametasona, Estrep.
ERICLOR	Parfarm	Antib., Cloramfenicol, Eri tromicina.
+ESPASMOKLIN	Bet-Klin	Antiespasmódico, Atropina
+ESPECTOL	Tornel	Descongestionante, aromá- tico.
ESPEFORT	Parfarm	Antib., Penic., Estrep.
ESPULSINA	Carlo Erba	Estimulante músculo liso,
ESTRE-PEN-CICLIN	Brovel	Antibióticos y vitaminas
ESTREPTOBENZETACIL FORTIF.	Wyeth Vales	Antib., Penic., Estrep.
ESTREPTODIBENZIL REFORZ.	Aranda.	Igual al anterior.
ESTREPTOPEN	Lapisa	Igual al anterior
+ESTRIN	Chinoin	Hormonal, Estilbestrol--
EXTRACTO PITUIT. ANT.	Brovel	Hormonal, Hipófisis
+EXTRACTO PITUIT. ANT.	Trianon	Igual al ant.
EXTRACTO PITUIT. POST.	Brovel	Igual al ant.
EXTRACTO PITUIT. POST.	Loeffler	Igual al ant.
EXTRACTO PITUIT. POST.	Trianon	Igual al ant.
+FARMACICLINA	Farma Nal.	Antib., antipirético, des congest.
FARMAVIT	Farma Nal.	Vitaminas, Complejo B, Hí gado.
FARMA-HIDEX-1000	Farma Nal.	Vitaminas, Complejo B
+FARMINOSIDIN INY.	Carlo Erba	Antib., Aminosidina
FERLOCINA.	Parfarm	Antib., desinf., Penic., Estrep., Dexametasona
+FERRITON	Norwich Pharma- cal	Mineral, Hierro.
FERRODEX	Anchor	Igual al ant.
FERRODEX	Veter	Igual al ant.
+FERRONEL 200	Tornel	Igual al ant.
+FERTONIN	Chinoin	Igual al ant.
FETOL	Andoci	Hormonal, Hipófisis
+FEVIDOCE	Salsbury	Vitaminas, Minerales, Cog plejo B, Hierro.
+PIRAC 3.75%	ICN Farmacéutica	Antihelmíntico Diyodonitro fenol
+PIRAC 20%	ICN Farmacéutica	Igual al ant.
PLUCYNA	Vet-Zoo	Ant., Penic., Estrep., Flumetazona

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
LARGACTIL	Rhodia	Tranquilizante, Fenotiazina
+L-ETICINA	Tornel	Antibiót., Oxitetraciclina
LETRISOL	Trianon	Antihelm., Levamisol
LETRISOL BOVIS	Trianon	Igual al ant.
LEVAPAR	Cutter	Igual al ant.
LEVISAL INY.	Salsbury	Igual al ant.
+LINCOPORCIN INY.	Tuco	Ant., Lincomicina, Especti- nomic.
+LIRANOL	Wyeth Vales	Tranquilizante.
+LUTALYSE	Tuco	Hormonal, Luteolítico
L-VERMIFUGARE	Panamericana	
L-VERMIZOL	Vet.	Antihelm., Levamisol
L-VETZOL	Aranda	Igual al ant.
+MAGNOPEC	Vet-Zoo	Igual al ant.
+METRIPEC	Propec	Antib., Cloramfenicol. Oxi tetrac.
NEGUVON INY.	Propec	Antib., Oxitetrac., Relajan te musc. liso.
NEOBICE	Bayer	Antihelm. y antiespasm. Atropina.
NEOCIVERM	Brovel	Vitamina B
+NEOME LUBRINA	Ciba Geigy	Antihelm., Levamisol
+NEOMIVIN	Hoechst	Antipirético, analgésico, - antiespas.
+NEOMIX INY.	Vineland	Antib., Neomicina.
NONAVET	Tuco	Igual al ant.
+NOVACICLINA	Brovel	Vitaminas B y Hierro
	Fort Dodge	
	Nova	Antib., Neom., Penic., Es- trep., Descongestionante
+OLEOPEN-C-ENZIMATICO	Propec	Antib., Penic., Enz., Trip., y Quimiot.
+OMNIPEN	Wyeth Vales	Antib., Ampicilina.
OXIBIOTIC	Aranda	Antib., Oxitetraciclina
OXICICLINA	Salsbury	Igual al ant.
OXIFLU	Veter	Igual al ant. y Flumetasona
OXISTECLIN	Squibb	Antib., Oxitetraciclina.
OXITETRAPEC	Propec	Igual al ant. y enz., Trip- o Quimiot.
OXITEN	Cutter	Hormonal, Pituitario post.
OKY	Cutter	Antib., Oxitetrac., y coad- yuvantes.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
OXYTETRACYCLINA	Bayer	Ant., Oxitetraciclina
+OXYVET-100	Vineland	Igual al ant.
+PALEOZIN	Brovel	Enz. Proteol., Trip., Quimio., Thimerosal.
+PARASITOL	Andoci	Antihelm., Tiazol
PARENOL	Brovel	Antihelm., Levamisol
PARFOSAL	Parfarm	Tónico fosforado
PARMISOLE	Parfarm	Antihelm., Levamisol
+PARSULFA	Parfarm	Quimiot., Sulfa
PENICILINA OLEOSA	Tornel	Antib., Penic., y coad- yuvante.
PENIDEX	Veter	Igual al ant. y Estrepto- micina.
PENISEPTYL	Chinoín	Antib., Penic., y Kanami- cina.
P.G. 600	Serva	Hormonal, Gonadotrópico-
+PIROBENZ	Syntex	Quimiot., Pirobenzamina--
PITUSIN	Chinoín	Hormonal, Oxitócico.
PITUITARIO	Fort Dodge-- Nova	Hormonal, Pituitario pos.
POLIBIOTIC	Revetmex	Antib., Penic.,
POLYOTIC	Cyanamid	Antib., Clorotetraciclina
FORCIFERRO	Hoechst	Mineral, Hierro.
POXINA	Parfarm	Hormonal, Oxitócico.
+PROGESTERONA	Syntex	Hormonal, Progestágeno
+PROGESTYN	Tornel	Igual al ant., y Vitam. A-E
+PROLAN A		
+PROLAN B	Bayer	Hormonales, Hipófisis ant.
+PROLAN S	Bayer	Hormonal, Gonadotrópico
QUEMICKETINA	Carlo Erbs	Antib., Cloramfenicol.
+QUEMIMUCIL	Carlo Erbs	Igual al ant.
+QUIPROL	Fort Dodge No- va	Enz. prot., Trip. y Qui- motrips.
REBLOCEL NF	Squibb	Vit. B 12 y Hierro
REVERIN	Hoechst	Antib., Politetraclina -
REVERIN OLEOSO	Hoechst	Igual al ant. y coadyu- vante.
REVEVICICLINA	Revetmex	Ant., Penic., Estrept.
+REVEVIT	Hoechst	Quimiot., Tetracic., y -- Aminobenzol
RIPERCOL-L	Cyanamid	Antihelm., Levamisol

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
+ROHYPNOL	Roche	Hipnótico, Flunitrazepan
+ROMPUN	Bayer	Sedante, miorelajante, - Xylazina.
+SEDALVET	Vet-Zoo	Analg., antiespasm., Di- pirona, Atrop.
+SPASMENTRAL (3)	Chinoín	Antidiarreico Clorobence- timida.
SPECTROBAC	Salsbury	Antib., Antiinf., Penic. Estrep., Prednisolona.
STECLIN	Squibb	Antib., Clorotetraciclina.
STRESNIL	Chinoín	Tranquiliz., Azaperona -
+SULMET	Cyanamid	Quimiot., Sulfa.
SUMA-B	Chinoín	Vitam., Complejo B
SYNTADE	Syntex	Vitaminas A, D, E
+TERRAMICINA	Pfizer	Antib., Oxitetraciclina-
+TERRAMICINA PLUS	Pfizer	Igual al ant., más potente
TETRAVET	Vet-Zoo	Igual al ant., sencillo.
+TRANVET	Abbott	Tranquilizante.
+TODORIT	Chinoín	Antihelm., Heptadien car- boxílico.
TODORIT 450	Chinoín	Igual al ant. conc.
+TOFEROL COMPLEX	Carlo Erba	Vitam., A, D, K, E, F.
+TONOFOSFAN COMPOSITUM	Hoechst	Vitam. B y minerales Se, Co, Mg, Zn.
+ 3 SULFAS	Carlo Erba	Quimiot., Sulfas
TRIACYNA	Trianon	Antib., Oxitetracic.
+TRIBENZAMIDINA	Trianon	Quimioterápico, Benzamida
TRIFERON	Trianon	Mineral, Hierro
TRIFERON AP	Trianon	Min. Hierro y C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl-- CuS.
+TRODAX	Rhodia	Quimiot., Nitroxinil
+TROPIGENOL	Aranda	Antiesp., Atropina
+TURAZYL 10%	Chinoín	Antihelm., Levamisol
+TYLAN 50	Elanco	Antib., Tylosina
+TYLAN 200	Elanco	Igual al ant.
UBRICINA	Andoci	Penic., Estrep., Prednisolo- na.
+UROSEMID	Psnam. Vet.	Diurético, Furosemida
VADEGOL	Parfarm	Vitaminas A, D, E.
VERMIFIN	Anchor	Antihelm., Levamisol.
VERMI-GAN	Ravetmex	Igual al ant.

NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO	COMPUESTO ACTIVO
+VERMIVIN	Vineland	Igual al ant.
VETA-DICRYSTICINA	Squibb	Antib., Penic., Estrep.
+VETALOG-10	Squibb	Anticetónico, antirreumático.
VETAMIZOL	Veter	Antihelm., Levamisol
+VETIBENZAMINA	Ciba Geigy	Antihistamínico. Etil--diamina.
+VETIDREX	Ciba Geigy	Diurético, Benzotiadiazina.
+VIGANTOL-ADE	Bayer	Vitaminas A, D, E
VITAEDOL	Brovel	Igual al ant.
VITADEL	Tornel	Igual al ant.
VITAFORT-H	Parfarm	Vitaminas B
VITAMINA B COMPLEJO	Brovel	Igual an ant.
VITAMINA B 12	Tornel	Igual al ant.
VITAPEC	Propec	Igual al ant.
VITAPLEX COMPUESTO	Chinoín	Igual al ant.
+XILOCAINA	Astra	Anésteico local
+YATREN CASEINA	Bayer	Bioestimulante
ZOO ARSENIL	Carlo Erba	Estimulante arsenical
+ZOODSOLAN	Brovel	Antiinf., Prednisolona
+ZOO ESTRERON	Carlo Erba	Hormonal, Estrógenos, Vitamina E.

+ : Con una cruz negra se señalan los fármacos con mejores resultados terapéuticos en este experimento.

### CONSTRUCCION DE LA CERVATANA

Con materiales fácilmente obtenibles se construyó -- una cervatana, fundamentada en el sistema Telinject.

Los materiales usados para su construcción fueron -- 2 tubos de aluminio de calibre de 1/2 pulgada, con paredes reforzadas longitud de 1 y 2 m. y pulido interior. En un extremo se le adaptó una boquilla, hecha con un cuello de botella plástica, y en el otro extremo una mirilla hecha de un carrete plástico de cinta adhesiva.

El dardo se adaptó con una jeringa plástica desechable B-D, de enchufe atornillable, a la que se le dejó el émbolo sin vástago dentro, y se cortaron las aletillas de apoyo. La jeringa se selló en la parte posterior con un tapón de goma Vacutainer B-D adherido con Resistol 5,000; pegado a este tapón, en su parte posterior un mechón de estambre deshilado y esponjado de 2.5 cm. de longitud.

A una aguja del No. 16 x 1 pulgada, completamente de acero inoxidable, se le tapó la punta con un pedazo de hilo y pegamento epóxico; posteriormente, se le hizo un agujero lateral de 1.2 mm. de diámetro, con una lima triangular y una pequeña broca.

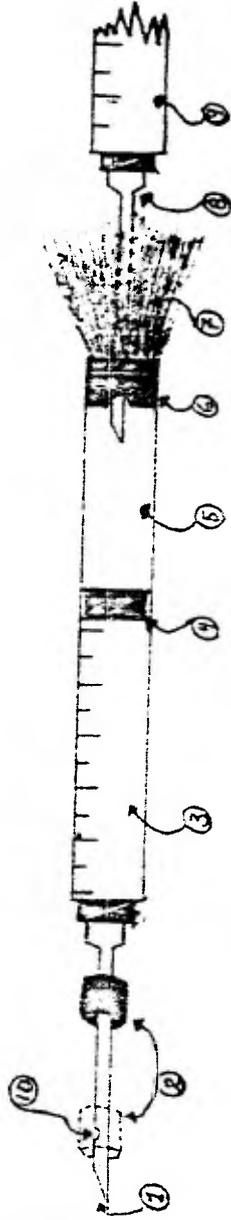
Los manguitos de goma se hicieron cortando pedacitos de 0.5 cm. de liga elástica de goma, de la usada en resortera o tirador. Estos se insertaron a la aguja para tapar el agujero lateral.

El funcionamiento es semejante al Telinject.

### RELACION DE ANIMALES

Para facilitar la lectura y evitar la repetición en el texto de los nombres científicos, se agruparon los animales taxonómicamente indicando el número de casos y su nombre común.

La conformación de los grupos se expone a continuación,



1. Junta de la araña  
 2. Tapa elástica con resorte  
 3. Cámara de medición  
 4. Cámara de mezcla  
 5. Cámara de aire comprimido  
 6. Válvula de admisión  
 7. Líquido de trabajo  
 8. Líquido de limpieza  
 9. Líquido de limpieza de aire  
 10. Soporte del dispositivo.

CLASE: MAMIFEROS.  
ORDEN: ARTIODACTILOS.

SUBORDEN:	FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN	
SUIFORMES	HIPOPOTAMIDOS	Hippopotamus	amphibius	5	Hipopótamo	
	SUIDOS	Sus	scrofa	20	Cerdos	
	TAYASSUIDOS	Tayassu	tajacu	71	Pecarí de collar	
		Tayassu	albirostris	1	Tamborcillo	
TYLOPODOS	CAMELIDOS	Camelus	dromedarius	3	Dromedario	
		Camelus	bactrianus	2	Camello	
		Lama	glama	4	Llama	
		Lama	pacos	1	Alpaca	
		Lama	guanicoe	2	guanaco	
RUMIANTES	CERVIDOS	Odocoileus	virginianus	19	Venado cola - - blanca.	
		Cervus	canadensis	15	Wapitii	
		Rangifer	tarandus	4	Caribú	
		Dama	dama	11	Gamo	
		Mazama	americana	3	Temazate	
		GIRAFIDOS	Giraffa	cameloparda- lis	2	Jirafa
	BOVIDOS		Bison	bison	4	Bisonte
			Bos;	taurus	8	Res
			Bos	indicus	12	Cebú
			Bos	grunniens	1	Yac
			Syncerus	caffer	1	Búfalo cafre
			Bubalus	bubalus	1	Carabao
			Ammotragus	lervia	8	Carnero Berebero
			Tragelaphus	etraspiceros	1	Kudú
			Oryx	beisa	6	Oryx
Hippotragus	equinus	6	Ruano			
Kobus	defassa	6	Cob de Uganda			
Connochaetes	taurinus	1	Nu			
Boselaphus	tragocamelus	6	Nilgo			
Gacella	thomeoni	2	Tomi.			

ORDEN: PERISODACTILOS

SUBORDEN:	FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN
	EQUIDOS	Equus	caballus	2	Caballo
		Equus	asinus	2	Asno
		Equus	Xsp.	1	Mula
		Equus	granti	3	Cebra de Grant.
TAPIRIDOS	Tapirus	bairdii	2	Tapir Centroam- ticano.	
RINOCERONTIDOS	Diceros	bicornis	1	Rinoceronte ne- gro.	

## ORDEN: CARNIVOROS.

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN:
FELIDOS	Panthera	leo	12	León
	Panthera	tigris bengalensis	2	Tigre de Bengala
	Panthera	tigris longipilis	2	Tigre de Siberia
	Panthera	tigris mongolensis	1	Tigre de persia
	Panthera	onca	4	Jaguar
	Panthera	pardus	3	Leopardo
	Acinonix	jubatus	1	Cheetha
	Lynx	lynx	3	Lince
	Lynx	rufus	9	Lince rojo
	Lynx	carcal	1	Carcal
	Felis	concolor	4	Puma
	Felis	pardalis	3	Ocelote
	Felis	wiedii	9	Margay
	Felis	yagouaroundi	7	Yaguarondi
	Felis	libica	1	Gato Montés
Felis	catus	20	Gato	
CANIDOS	Canis	lupus canadensis	2	Lobo negro
	Canis	lupus mexicanus	3	Lobo gris
	Canis	lupus lupus	9	Lobo
	Canis	rufus	9	Lobo rojo
	Canis	latrans	25	Coyote
	Canis	familiaris	18	Perro
	Urocyon	cinereoargentus	29	Zorra gris
HIENIDOS	Hyaena	hyaena	1	Hiena manchada
	Crocuta	crocuta	1	Hiena rayada
URSIDOS	Euarctos	ursus americanus	4	Baribal Oso negro americano
	Selenarctos	tibetanus	1	Oso negro asiático.
	Tremarctos	ornatus	1	Oso de anteojos.
	Helarctos	malayanus	1	Oso malayo
	Melursus	ursinus	1	Oso berudo
	Ursus	arctos	2	Oso pardo
	Ursus	horribilis	2	Oso gris Grisly
	Thelarctos	maritimus	2	Oso polar
	PROCIIONIDOS	Procyon	lotor	21
Martes		parica	20	Coati
Bassariscus		astutus	2	Chacomixtle
Potos		flavus	18	Kincuajd o Martucha

ORDEN: CARNIVOROS.

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN:
MUSTELIDOS	Lutra	canadensis	2	Nutria de río
	Taxidea	taxus	3	Tejón
	Gallctes	allamandi	3	Grisón
	Tayra	barbara	2	Tayra
	Mephitis	mephitis	2	Zorrillo listado.
	Mustela	sp.	1	Comadreja

ORDEN: PRIMATES.

SUBORDEN:	FAMILIA:	SUBFAM:	GENERO	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN:		
CATARRINOS	PONGIDOS	PONGINOS	Pan	troglydytes	2	Chimpancé		
				troglydytes				
			Pongo	pygmaeus	1	Orangután		
		HILOBATI NOS	Hyloba- tes	lar	lar	1	Lar	
	CERCOPITE CIDOS			CERCOPITE CINOS	Papio	anubis	4	Papión sagrado
					Papio	cynocephalus	3	Babuino
		Papio	ursinus		2	Chacma		
		Papio	hamandryas		2	Hamandrias		
		Papio	mandrilus		1	Mandril		
		Papio	leucophaeus		1	Dril		
		Papio	gelado		2	Gelada.		
		Erythro- cebus	patas		1	Mono patas		
cercoc- ebus		galeritus	1		Mono verde			
Miophita cus		talapoin	1		Talapoin			
Cercophi teus		aethiops	1		Cercopitaco			
Macaca		mulatta	4		Mono de Oibrar- tar			
Macaca	niger	1	Macaco negro					
PLATIRRINOS	CEBIDOS	CEBINOS	saimiri	sciureus	3	Mono ardilla		
			ATELINOS	Ateles	paniscus	8	Mono araña	
				Ateles	geoffroyi	17	Chango	
			ALOUATINOS	alouata	villosa	3	Sarahuato	

ORDEN: ROEDORES.

SUBORDEN:	FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN:	
HISTRICOMORFOS	DASIPROCTIDOS	Dasyprocta	punctata	2	Aguti dorado	
		Dasyprocta	mexicana	24	guateque negro	
MIONORFOS ESCIUROMORFOS	ERETIZONTIDOS	Cuniculus	paca	5	Tepezcuintle	
		Coendu	mexicanus	3	Coendú	
		Erethizon	dorsatum	1	Puerco Espín	
	CHINCHILLIDOS	Chinchilla	sp.	4	Chinchilla	
	CAVIDOS	Cavia	porcellus	8	Cuyes	
	CRICETIDOS	Cricetus	cricetus	2	Hamster	
	ESCIURIDOS	ESCIURIDOS	Sciurus	aureogaster	2	Ardilla de - vientre dorado.
			Sciurus	socialis	2	Ardilla gris
		CASTORIDOS	Castor	canadensis	1	castor

ORDEN: LAGOMORFOS:

LEPORIDOS	Oryctolagus	cuniculus	15	Conejo
-----------	-------------	-----------	----	--------

ORDEN: EDENTADOS:

DASIPODIDOS	Dasytus	novemcinctus	2	Armadillo
MIRNESCOFAGIDOS	Tadmandua	tetradactyla	1	Tadmandúa

ORDEN: MARSUPIALES

SUBFAM:	GENERO	ESPECIE	CANT.	NOMBRE C.	
DIDELFIDOS	DIDELFINOS	Didelphis	marsupiales	18	Tlacuache

ORDEN: PINNIPEDOS

OTARIDOS	OTARINOS	Zalophus	californianus	2	León marino
----------	----------	----------	---------------	---	-------------

ORDEN: SIRENIOS

TRIQUEQUIDOS	Trichechus	manatus	3	Manatí
--------------	------------	---------	---	--------

ORDEN: PROBOCIDIOS

ELEFANTIDOS	Elephas	maximus	3	Elefante-- asiático
	Loxodonta	africana	1	Elefante-- africano.

CLASE: AVES

ORDEN: ANSEIFORMES

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT.	NOMBRE COMUN:
ANATIDOS	Branta	canadensis	2	Branta
	Alopochen	aegyptiacus	6	Ganso escipio
	Anas	platyrhynchos	12	Pato alas verdes
	Cairina	moskhata	8	Pato de alas blancas
	Cygnus	olor	4	Cisne

ORDEN: FALCONIFORMES:

SUBORDEN: ACCIPITRES

FAMILIA:	GENERO	ESPECIE	CANT.	NOMBRE COMUN
CATARTIDOS	Vultur	gryphus	1	Cóndor de California.
	Sarcoramphus	papa	1	Zopilote rey
	Cathartes	aura	2	Aura
	Coragyps	atratus	2	Zopilote
FAMILIA:				
ACCIPITRIDOS	Buteo	albicaudatus	4	Aguiluilla cola blanca
	Leucopternis	albicollis	1	Gavilán nevado
	Spizaetus	ornatus	1	Aguila de peng cho.
	Harpia	harpyja	1	Harpia
	Aguila	chrysaetus	1	Aguila dorada
	Gypsaetus	barbatus	1	Quebrantahuesos
	Buteo	magnirostris	2	Gavilán chapulinero
Buteo	jamaicensis	2	Aguiluilla cola roja	

SUBORDEN: FALCONES

FAMILIA:	GENERO	ESPECIE	CANT.	NOMBRE COMUN
FALCONIDOS	Poliborus	plancus	4	Caracara

ORDEN: STRUCIFORMES.

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE	CANT.	NOMBRE COMUN:
ESTRUCIONIDOS	Struthio	camelus	4	Avestruz

ORDEN: RHEIFORMES

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT:	NOMBRE COMUN:
REIDOS	Rhea	americana	2	Nandú

ORDEN: CASUARIFORMES

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT:	NOMBRE COMUN:
CASUARIDOS	Casuarus	casuarus aitijugris	1	Casuario
DROMICEIDOS	Dromiceus	novaeollandiae	2	Emú

ORDEN: GALLIFORMES

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT:	NOMBRE COMUN:
GRACIDOS	Crax	rubra	2	Hoco faisán.
	Ortalis	leucogastra	2	Chachalaca vien tre blanco.
MELEAGRIDIDOS	Meleagris	gallopavo	4	Guajolote.
PAISANIDOS	Gallus	gallus	8	Gallo
	Pavo	crystalus	2	Pavo real.
	Phasianus	colchicus	6	Faisán dorado.
NUMIDIDOS	Numida	meleagris	7	Gallina de Guinea

CLASE: REPTILESORDEN: CROCODILIANOS

FAMILIA:	GENERO:	ESPECIE:	CANT:	NOMBRE COMUN:
CROCODILIDOS	Crocodylus	acutus	3	Cocodrilo de río
		moreletti	6	Cocodrilo de pañ tano.
ALIGATORIDOS	Caiman	crocodilus	4	Caimán.
T O T A L			774	

### DESARROLLO EXPERIMENTAL

Durante 2 años y medio se hicieron pruebas de la cervatana como aparato para la inyección remota, disparando los dardos en distintas prácticas médicas sobre animales de zoológico, -pequeñas y grandes especies. Se hicieron ensayos comparativos -entre los distintos medios de contención, físicos y químicos tanto para el manejo, traslado, exámen, tratamiento, prevención y -cirugía en distintas especies. Durante el experimento se observaron cuáles son los medios de contención requeridos y soportables para cada especie, en cuanto a la inyección remota, se calcularon y condicionaron los propulsores de acuerdo a las distancias de tiro y alcance; tamaño, volumen y peso del dardo; impacto, peso y tamaño de los especímenes; calibre, longitud y situación del orificio lateral de la aguja, fijación del dardo, tipo de amortiguación, velocidad y presión de la inyección; y resistencia de la piel.

### RESULTADOS

A continuación se exponen las observaciones hechas en los distintos grupos de animales, comparando en cada caso el manejo tanto físico como químico, así como los distintos tipos de propulsores usados, la correlación patológica, los accidentes y número de muertos; obteniéndose una valoración de los equipos de manejo físico y químico más soportables e indicados para cada especie.

### ARTIODACTILOS

El manejo de estos ungulados es muy riesgoso, tanto para los manejadores como para los especímenes, ya que los primeros pueden ser embestidos, cornados, pateados, mordidos o simplemente correteados. Los animales durante la persecución y la sujeción sufren diversos grados de tensión, pues cuando son atrapados, y contenidos por la situación de alarma que sufren pueden llegar a presentar un estado de choque que pueda ocasionarles la muerte cuando son manipulados directamente; el estado de tensión en grado de pánico se suscita cuando las manos de los manejadores tocan al animal, recomendándose el uso de guantes de cuero o gamuza para disminuir el pánico de tacto y no tanto como protección de los manipuladores.

La exagerada manipulación de estos ungulados produce variaciones de temperatura, frecuencia cardíaca y ritmo respiratorio, alejando las constantes fisiológicas del equilibrio homeostático y nulificando las mejores bienintencionadas terapias o profilaxis.

El diagnóstico primario se efectúa últimamente en zoológicos europeos y americanos a distancia, incluso con el uso de binoculares, antes de efectuar cualquier movilización. Sólo en casos especialmente críticos se sujeta y contiene al animal, decidiéndose en los casos de medicina general la administración de medicamentos en el agua, comida o con inyección remota. Los medicamentos tópicos se pueden lanzar con pulverizadores, nebulizadores o aspersores.

El manejo físico más usual en los zoológicos es el lazado y el enmarañado con redes, ocasionando fracturas, luxaciones, esquinces, dislocaciones, punciones, laceraciones, incisiones, desgarres y miopatías, además de los shocks adrenalínicos y otros fenómenos de tensión.

Al notar la presencia de movimientos y personas extrañas dentro del albergue o corral, son comunes las estampidas de pánico, en donde estos animales no respetan las barreras que en estado de tranquilidad respetaban (telas de alambre, bardas, -- fosos, etc.) estrellándose o cayendo en las mismas, produciendo se lesiones en muchos casos mortales.

Cuando se laza sobre la carrera, al estirón de la -- cuerda se rompe su impulso propio, pero la inercia de masas continúa su movimiento hasta que encuentra un tope en la acción, esta reacción puede hacer que el peso del cuerpo se detenga adelante del punto de apoyo, que sería la cabeza, haciéndose todo el frenado de la acción-reacción sobre el cuello, o cuando el punto de apoyo es una pata, se frenan las acciones en los huesos largos y sus articulaciones, en cualquiera de los puntos, ocurriendo lesiones graves en algunos pequeños y medianos ungulados.

En el enmarañado con redes algunos de los impulsos -- musculares de los animales no se desahogan, produciéndose una -- continuidad del esfuerzo, momentos en los cuales ocurre un desgarramiento del músculo (donde se pierde el poder de contracción relacionado con un tono macizo, haciéndose una contracción flácida); estos casos producen claudicaciones y cojeras permanentes. Estos accidentes son más comunes en antílopes, cérvicos y jiráfidos.

El manejo manual de artiodáctilos se puede lograr cuando se manipula a los infantes y jóvenes tocándolos y alimentándolos; incluso los animales nacidos en cautiverio con poco manejo, no desarrollan grandes fenómenos de tensión como los nacidos fuera de la presencia humana, aunque no se descarta la posibilidad de que los animales mansos se tornen igual o más agresivos durante el manejo físico, sobre todo al hostigárseles. Sin embargo, es útil en pequeños (en tamaño, no edad), como cérvidos y antílopes. Algunas veces se observó un manejo negativo al amarrar al espécimen contra árboles o postes dentro del encierro, influyendo negativamente sobre los demás animales.

El uso de corrales de manejo es práctico para pequeños bovinos, suinos, ovicaprinos y camélidos cuando están acostumbrados a usarlos como dormitorio o aislamiento, facilitando este lugar a retener a los animales en un pequeño sitio y pudiendo les aquí disparar con la cervatana o hacer una captura a poca distancia sin gran movilidad del animal, incluso algunos rumiantes pequeños se pueden manipular como en rodeo. Si a estos corrales se les añaden corredores estrechos, pueden contenerse los animales al formar separos con troncos y tablas e inmovilizando al animal al amarrarse contra los postes, ampliando su uso así a antílopes grandes, hipopótamos, búfalos, cérvidos mayores y bovinos. Al final del corredor se puede ahunar un compresor adecuado a los especímenes, sólo que esta técnica produce más tensión. Este conjunto es como una manga ganadera, y su uso implica grandes riesgos para el o los animales manejados.

Las barreras opacas plásticas pueden acondicionarse al manejo en corrales, pues éstas se movilizan disminuyendo progresivamente el espacio a los animales. Esta práctica no es útil para gacelas, jirafas e hipopótamos.

Los pequeños artiodáctilos como cérvidos, antílopes y jabalíes suelen manejarse con redes de arce con vastago, incluso con domadores de extensión, pudiendo este manejo también producir daños a los animales.

La jaula de compresión se empleó en ocasiones para inmovilizar cerdos salvajes, siendo más traumática psíquica que físicamente.

Las cajas con atracción de comida fueron muy útiles para inmovilizar, capturar y transportar artiodáctilos, sobre todo cuando son oscuras y ventiladas.

Al atrapar un artiodáctilo, deberá inmediatamente ser sujetado de los cuernos o cabeza y cola, vendarle los ojos y - colocarle algodones en el conducto auditivo externo o pabellón auricular; disminuirán sus movimientos de defensa y abatirán-- notablemente la tensión.

Las zonas de exhibición de los artiodáctilos suelen - ser amplios espacios ambientados; en estos espacios se puede-- inyectar remotamente usando propulsores de mediano y largo alcance, no espantándose los animales en los primeros disparos, - pero si pueden ser muy elusivos y nerviosos en posteriores tra-- tamientos, sobre todo cuando se eligió o dirigió mal el equipo, de manera que produjo un trauma en los animales, lo que difi-- culta posteriormente hacer los disparos, pues desde que ven el equipo en los andadores, se inquietan; produciéndose una huida en grupo al escuchar el primer estallido de explosión o expansión. Es requisito indispensable el conocimiento profundo de - los equipos de inyección remota para saber seleccionar el indi-- cado al lugar, especie y tratamiento.

El aunar al espacio de exhibición corrales de manejo y mangas de contención facilita el manejo en todos los artio-- dáctilos y perisodáctilos.

Cuando el animal requiere de una terapia intensiva y constante, es mejor en la mayoría de los casos sedarle o tran-- quilizarlo para someterlo al tratamiento, sobre todo cuando se administran sueros, reconstituyentes, vitaminas, minerales, -- anabólicos, antiinfecciosos y en cirugía para restaurar heri-- das, fracturas o algunos padecimientos internos que requieran anestesia general.

Los suiformos no presenta muchos problemas de manejo-- físico ni químico. Los domadores amansapuercos fueron muy uti-- lizados en pecarías, jabalíes y pequeños hipopótamos procuran-- do lazar al animal del cuello y diagonalmente detrás de una pa-- ta, en la axila para no ahorcarlo. Otro domador sujeta la man-- díbula superior. Esto es bastante traumático.

Las cajas y jaulas de compresión también se usaron pa-- ra examinar e inyectarlos. La anestesia en los jabalíes produ-- jo hipotermia, recomendándose tomar precauciones y cuidados -- durante su utilización.

El manejo con equipo de inyección remota está bien in-- dicado para terapia general y profilaxis. Cuando se quiera in--

movilizar químicamente, procurar que no estén cerca del agua--o fosos para evitar accidentes.

Los hipopótamos se pudieron manejar con cierta facilidad en los corrales y corredores de manejo, siendo animales--muy resistentes a la tensión, aunque peligrosos.

Los camellos, dromedarios, llamas, alpacas y vicuñas, generalmente son dóciles; muchos pertenecieron a criaderos para utilizarlos como animales domésticos. Ocasionalmente, algunos individuos resentidos del manejo brusco patean muerden y --escupen, pero generalmente se les manipula con ayuda de cuer--das y a veces se les sujeta a postes para inyectarles o tratar les alguna herida. Para intervenciones mayores se pueden tran--quilizar con Xylazina (Rompum) 0.1 mg/kg de PV o Clorhidrato --de promacina (C.D.P., Liranol) 0.1-0.2 mg/kg de PV, o sedarles con Phencyclina (Sernylan) 1.5 mg/kg de PV o Ketamina (Ketalar) 1.5-5.0 mg/kg de PV. Combinando el tranquilizante o sedante --más una anestesia local (Xilocaina) se pueden hacer pequeñas --intervenciones abdominales. Los corrales y corredores de mane--jo facilitan toda vía más su contención.

Las jirafas adultas generalmente son peligrosas, pu--diendo patear, manotear, golpear con el cuello y cuernos o in--cluso morder. Para manejarlas se deben de tomar grandes precau--ciones y cuidados, indirectamente se les puede condicionar a--comer o dormir en un recinto limitado, pudiendo usar este lu--gar para inyectarlos con dardos lanzados por propulsores sua--ves, o en este recinto sujetarlos a dos lazos por el cuello, --para después sujetarle las patas con lazos tendidos a cuatro --lados, ésto suele ser difícil y peligroso, pues el animal con--esta sujeción se puede desgarrar o fracturar y si cae puede --ser letal; aquí se recomienda sujetar el cuello y la cabeza pa--ra que no se desplome contra el piso; también se recomienda al --sedarles o anestesiarse, pues la cabeza cae desde 2 o más me--tros. Cuando se echan se recomienda teparle la vista con un --lienzo oscuro pudiendo usarse un vástago de extensión para po--nérzelo en la cabeza. El manejo físico descrito no propicia se--guridad para manipular al animal, menos para ejercer algún ti--po de terapia intensa o quirúrgica. Los corrales de manejo es--pecíficos para el tamaño del animal son más prácticos que el --lazado, aunque no menos tortuosos. Las jirafas infantiles son --más fáciles de manejar, aunque las jóvenes ya bastantes pesa--das, altas y grandes tienen riesgos de manejo físico. Las ca--jas y bretes se pueden usar para tratamientos menores, aunque --en estas terapias se pueden usar propulsores o nebulizadores. --En el encierro de exhibición, si es un --, se puede usar propulso--

res potentes en adultos a una distancia entre 12 a 25 metros con carga baja y propulsores medianos (CO<sub>2</sub>) con poca propulsión para jóvenes e inmaduros y propulsores suaves para pequeños cuando están a 0-15 metros de distancia. Estos animales pesados y grandes toleran bastante los impactos hasta ciertas restricciones de alcance.

Aunaremos las observaciones de cérvidos y bóvidos - por tener iguales sistemas de contención física. La sujeción manual se puede efectuar en pequeños cérvidos, antílopes y cabras, sujetando los cuernos y el tren posterior; los menores medianos y grandes cérvidos y bovinos se pueden manejar en mangas ganaderas con ciertas adecuaciones al tamaño, cornamenta, peso y volumen de los especímenes partiendo de un corral de manejo y subsecuentemente un embudo, corredor, compresor y brete con un manejo de puertas para selección.

Los equipos de lazos, cuerdas, redes en barrera, redes de aro con vástago y domadores no se recomiendan por haber demostrado producir traumas psíquicos y somáticos.

La inyección remota sirvió para la administración - en este tipo de ungulados, de biológicos, antibióticos, sulfas, vitaminas, minerales, anabólicos, hormonas, enzimas, tranquilizantes, sedantes, anastésicos, antihistamínicos, y analgésicos.

Con el uso del equipo de contención química murieron 2 venados colablanca, uno por impacto en el tórax y otro por hemorragia de la safena por rexia drástica; un gamo que cayó a un foso; un carnero berebere que se desbarrancó (de su loma de exhibición) dos jabalíes por shock anafiláctico y una jirafa que se desplomó con anestesia, cayendo la cabeza sobre un piso de piedra bola y murió.

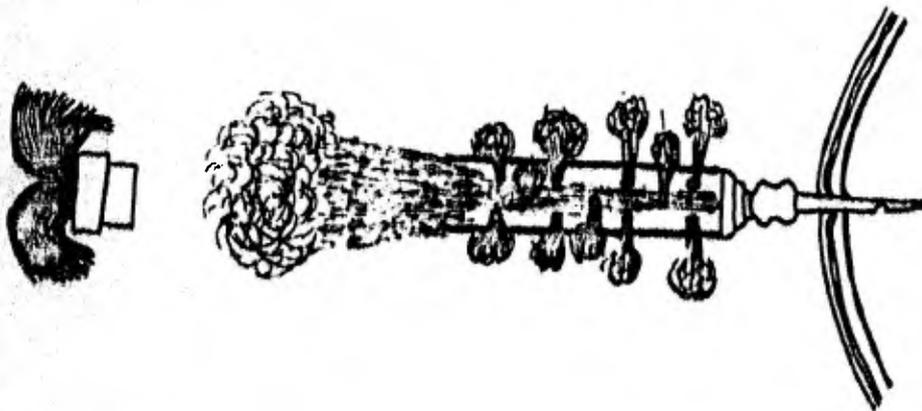
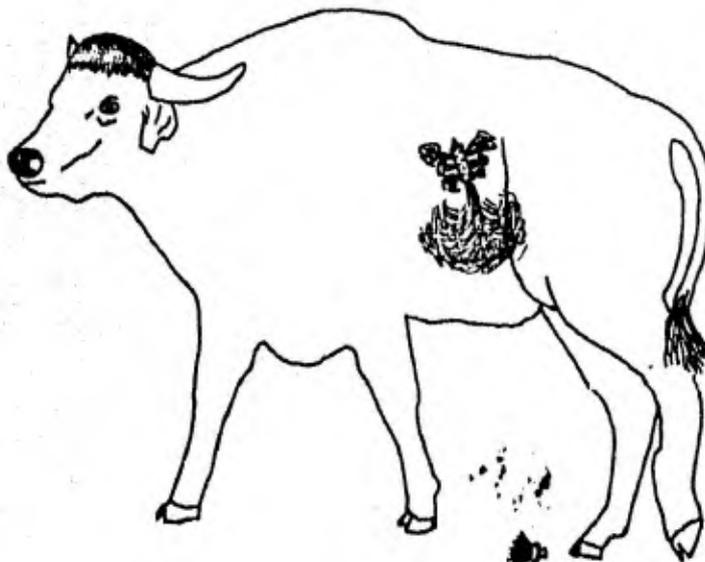
Los accidentes de contención (física observados fueron: 3 venados colablanca, uno estrellado con la malla, otro que tropezó con un bebedero y cayó de cara, y otro que al lazarle los cuernos cayó de espaldas; un temazate con fracturas y shock traumático al atraparse en una red de aro. Los accidentes sin muerte fueron: miopatía de captura en un oryx, un nilgo y un cebú, fracturas de patas con claudicaciones en 2 venados colablanca, 2 gamos, 3 peccaríes, un guanaco y un reno.

Las infecciones subsecuentes por captura física se presentaron en bisontes, wapitís, camellos, llamas, renos, gamos, nilgos, kudús, hipotragos, carneros bereberes, gacelas, kobs, y oryx.

En una ocasión se trataron vacas cebú timpanizadas, -  
disparándose dardos cuyas jeringas estaban perforadas y sin ém  
bolos para permitir la salida de gases.

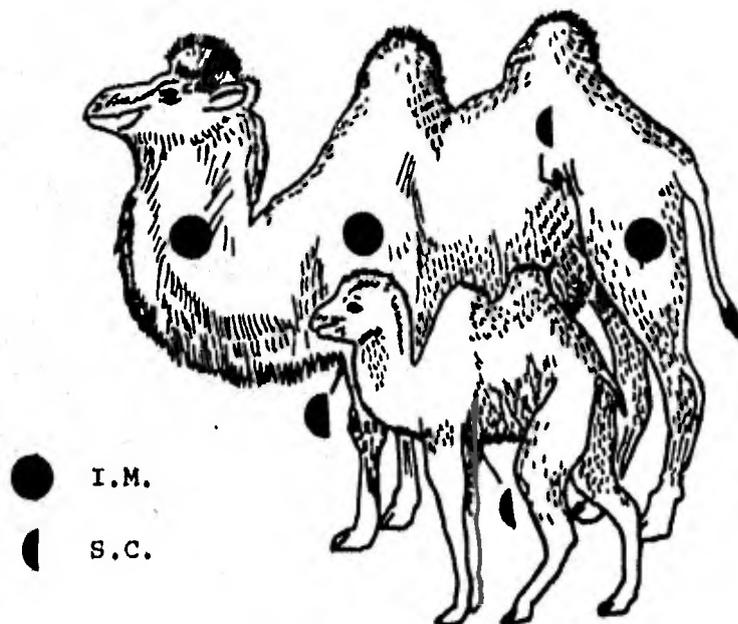
PUNCIÓN INTRA-RUMINAL CON UN DARDO-JERINGA  
USADO A MANERA DE TROCANTER EN TIMPANIZACIÓN.

1.- Sitio de inyección intra-ruminal en bovinos.



2.- Detalle de la punción, haciendo notar los orificios en el cuerpo de la jeringa esquematizando la salida de los gases, nótese - que el tapón del dardo-jeringa no está pegado por lo que al impactarse el gas lo dispara, haciendo más amplia la salida para ofrecer menor resistencia a la presión de liberación del gas.

## ARTIODACTILOS MAYORES



Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

**Hipopótamo**

**Camello  
Dromedario**

I.M.

Propulsores potentes de  
18-23 m en adelante.

**Jirafa**

15 x 1.5-2.0"

Propulsores medianos de  
12m en adelante.

**Wapiti**

**Bisonte**

Propulsores suaves de -  
0-15 m

**Cebú toro**

**Carabao**

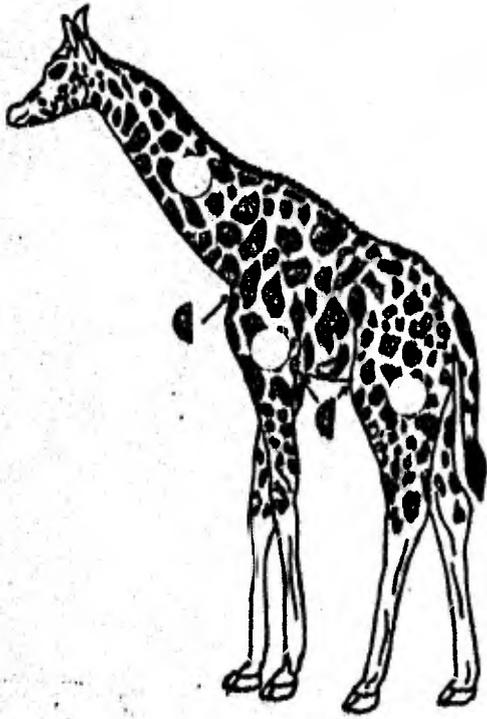
B.C.

**Búfalo cafre**

15 x 1.0"-1.5"

**Bland del cabo**

**Nilgo**

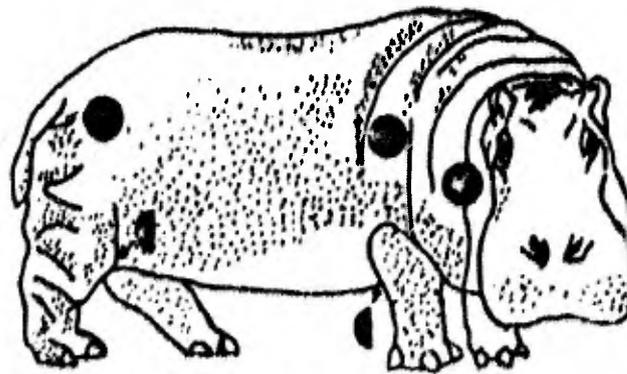


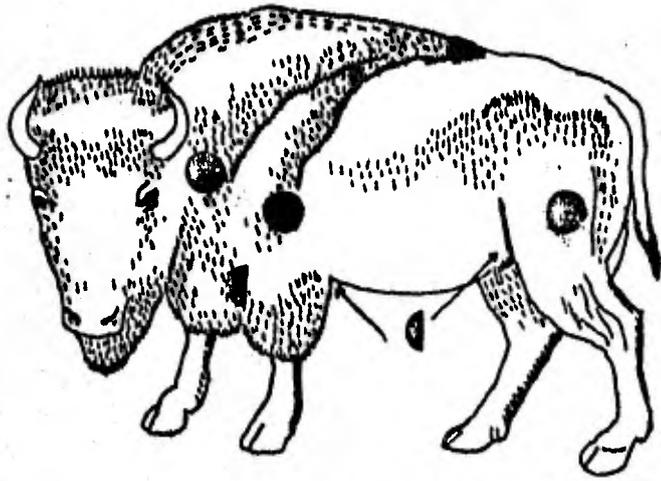
○ I.M.

◐ S.C.

● I.M.

◐ S.C.

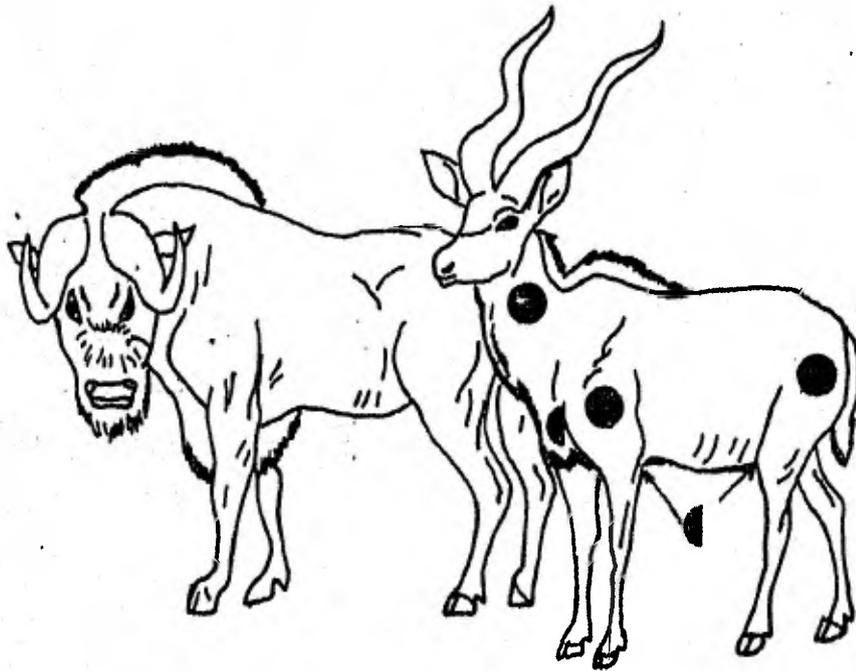




● I.M.

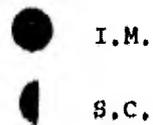
◐ S.C.



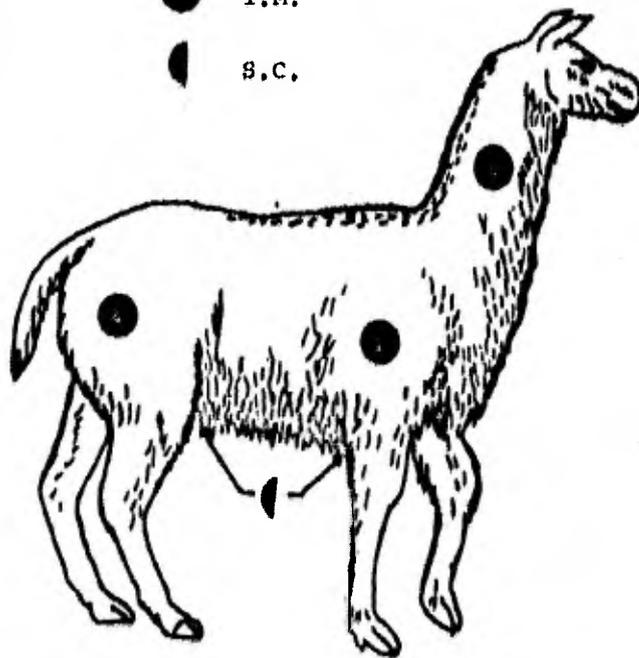


Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

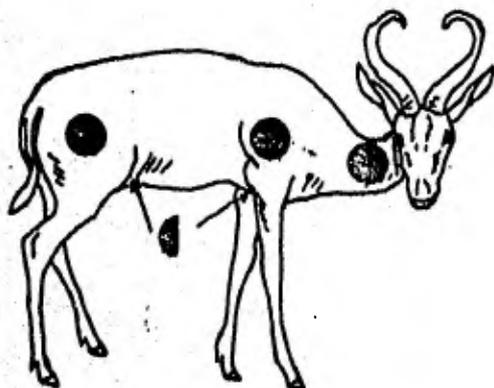
Llamas	I.M.
Renos	16 x 1,5"
Yacs	
Orixes	
Hipotragos	S.C.
Kobs	16 x 1,0"
Nus	



Propulsores potentes de  
22m- en adelante.  
Propulsores medianos de  
16m- en adelante.  
Propulsores suaves de -  
0-15 m



## ARTIODACTILOS MENORES



Cerdos  
 Jabalíes  
 Alpacas  
 Guanacos  
 Venados cola blanca  
 Gamos  
 Arruies o carnero berebere  
 Gacelas de Grant

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

● I.M.

◐ S.C.

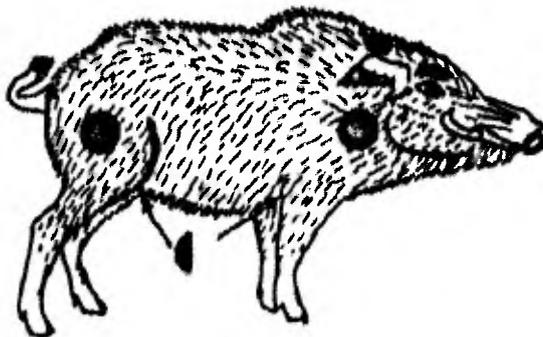
I.M.

17 x 1.5"

S.C.

17 x 1.0"

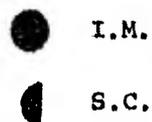
Propulsores potentes de  
 25-27 m en adelante.  
 Propulsores medianos de  
 18-20 m en adelante.  
 Propulsores suaves de  
 0-15 m.



## ARTIODACTILOS PEQUEÑOS



Pecaríes  
Temazates  
Gacelas de Thomson



Calibres de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.

17 x 1.0"

Orificio lateral a 10-11 mm.

S.C.

17 x 1.0"

Orificio lateral a 12-13 mm.

Propulsores medianos de  
25-27 m en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-15 m.



PERISODACTILOS

Ordinariamente los perisodáctilos son muy delicados - para su manejo y contención física y química; su manipulación es bastante peligrosa sobre todo en rinocerontes. Por la gran sensibilidad al manejo que presentan los perisodáctilos se prefiere hacer medicaciones con inyección remota, aunque se les puede condicionar y acostumar a comer, beber y descansar, en lugares estratégicos para facilitar su retención, practicándose diariamente el paso por un corredor para aprovechar en un momento dado su sujeción.

Los equidos se han manejado con cuerdas, lazándolos, jalándolos y sometiéndolos a una sujeción de amarre en el piso o contra troncos. Si bien eso lo toleran los caballos domésticos, las cebras, kiangs, onagros y tarpanes, se resisten bastante pateando, manoteando y mordiendo, con la gran posibilidad de entrar en tensión. Los corrales de manejo pueden facilitar éste pudiendo examinar más de cerca a los animales, aunque el manejarles ahí también puede ser traumático.

Los tapires son muy difíciles de lazar y sujetar, amarrarles las patas puede provocar miopatía de captura, luxaciones o fracturas, entre otros accidentes. Cuando están amarrados deberá sujetarse la cabeza, pues muerden fuerte y desgarran.

Casi imposible es amarrar a un rinoceronte, menos aún, manipularlo cuando es adulto y no ha sido amansado desde pequeño.

Las cajas de trampa y transporte han dado buenos resultados en el manejo de perisodáctilos, pudiendo hacer ventanas para tratarlos por ahí. Se los puede atraer a las cajas con comida, siempre y cuando vean luz del otro lado, lo que se logra teniendo una pared de malla de alambre y barrotes.

Los propulsores de inyección remota facilitaron mucho las profilaxis y terapias; se les administraron biológicos y fármacos (quimioterapéuticos, vitaminas, minerales, antipiréticos, analgésicos, tranquilizantes, diuréticos, antihistamínicos, antiinflamatorios y enzimas).

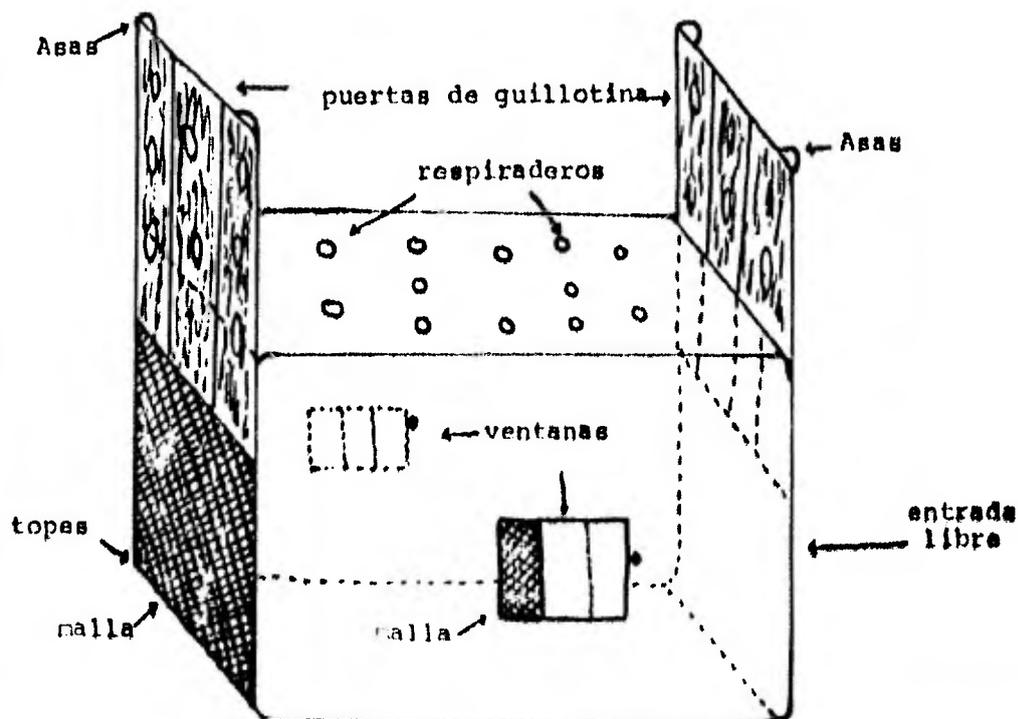
A pesar de haber tomado las precauciones pertinentes, se observó un accidente; se disparó un dardo de 7cc de medica-

mento con una carga impulsora de 10 cc. pues el medicamento era muy denso, sólo que al impactar sobre el anca de un caballo se proyectó la aguja y su rosca en la musculatura, produciéndose una herida grande y el derrame del fármaco; después hubo que disparar a menos de 8 metros un dardo de cervatana con Rompu para caballos. El impacto había producido un hematoma de 28 cm. de radio y encontrándose la aguja a una profundidad aproximada de 9 cm. a pesar de que el dardo propulsado por un rifle Berjeron-jet se había disparado a una distancia de 18 m mosqueteándose el dardo (en forma de cono). (Ver figura pág. sig.).

También fue notorio que las cebras cuando veían los rifles por los andadores se ponían nerviosas y corrían, pues habían sufrido impactos de potencia a poca distancia anteriormente. En las subsecuentes inyecciones se les disparó con cervatana en su espacio de refugio nocturno, no ocurriendo fijaciones negativas del animal hacia el instrumento de inyección remota.

Se había considerado que las pieles gruesas y duras como las de rinoceronte y tapir no permitirían la introducción de dardos disparados con propulsores suaves, pero se comprobó que penetran fácilmente como en otros ungulados.

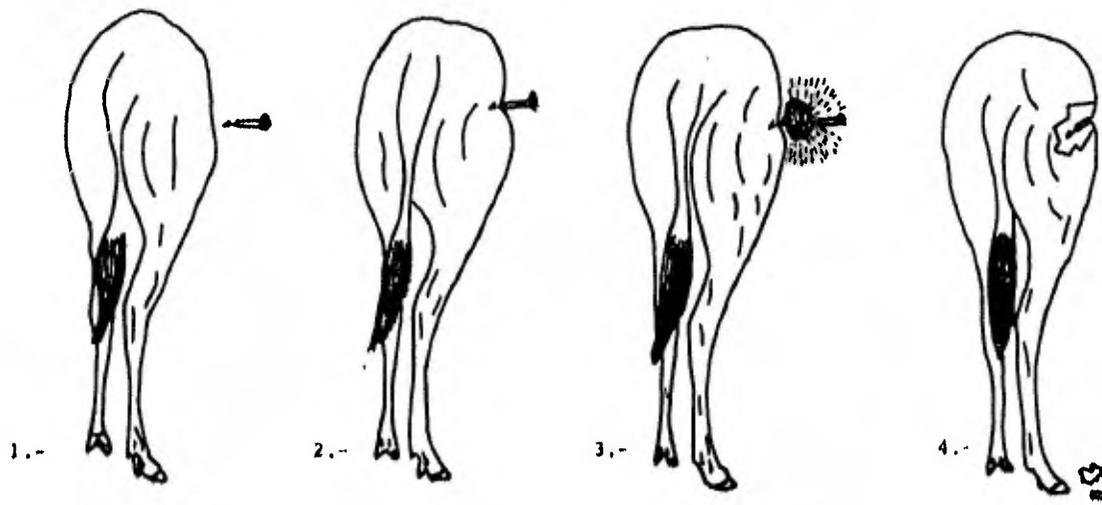
Caja de transporte para tapires



ACCIDENTE POR EXCESO DE CARGA IMPULSORA.

1.- Aproximación de un proyectil-jeringa (de propulsores potentes o medianos).

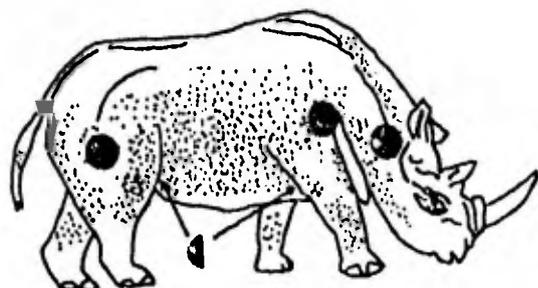
2.- Impactó y acción del mecanismo impulsor.



3.- Estallido por exceso de potencia en la impulsión del medicamento, con deficiente cierre hermético, por lo que se produce el disparo del enchufe atornillable y la aguja - sobre la musculatura del animal.

4.- Incrustación de la aguja y enchufe atornillable en la musculatura, caída del cuerpo de la jeringa, derrame del medicamento, herida y hemorragia en el sitio de inyección.

## PERISODACTILOS



## Rinocerontes

I.M.  
15 x 1.5" 2.0"  
S.C.  
15 x 1.0"

Propulsores potentes de  
17m- en adelante.  
Propulsores medianos de  
13 m- en adelante.  
Propulsores suaves de -  
0-10m.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

● I.M.  
◐ S.C.

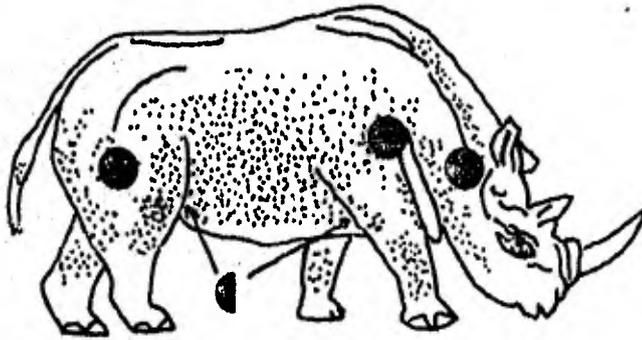
Cebra  
Asnos  
Caballos  
Tapíres

I.M.  
16 x 1.5"  
S.C.  
16 x 1.0"  
Jóvenes  
I.M.  
17 x 1.5"  
S.C.  
17 x 1.0"

Propulsores potentes de  
23m- en adelante.  
Propulsores medianos de  
18m- en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-15 m.



## PERISODACTILOS



Rinocerontes

I.M.  
15 x 1.5-2.0"  
S.C.  
15 x 1.0"

Propulsores potentes de  
17m- en adelante.  
Propulsores medianos de  
13 m- en adelante.  
Propulsores suaves de -  
0-10m.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

Cebras  
Asnos  
Caballos  
Tapires

I.M.  
16 x 1.5"  
S.C.  
16 x 1.0"  
Jóvenes  
I.M.  
17 x 1.5"  
S.C.  
17 x 1.0"

Propulsores potentes de  
23m- en adelante.  
Propulsores medianos de  
18m- en adelante.  
Propulsores suaves de -  
0-15 m.

● I.M.  
◐ S.C.



### CARNIVOROS

La contención física de los grandes carnívoros (mayores y medianos) se efectúa drásticamente, por el excesivo temor a la fuerza y presencia de estos animales, manufacturando equipos que sobrepasan en mucho la fuerza de los animales y su resistencia, propiciando un sometimiento de elevada tensión, -- en ocasiones tan solo para hacer inóculos profilácticos.

Equipos como las jaulas de compresión ocasionan muchas veces fracturas y mutilaciones de la cola, patas y dientes.

Acostumbrando a estos depredadores a comer en jaulas de contención (no confundir con jaulas de compresión), cubiles lo suficientemente grandes para el tamaño del animal, o en los refugios y separos posteriores al encierro de exhibición, sin intranquilizar al animal se puede medicar profiláctica y terapéuticamente, inmovilizarlo, tranquilizarlo o anestesiario para un tratamiento quirúrgico o de recuperación de líquidos, electrolitos, proteínas o aminoácidos.

Los propulsores potentes de fuego y los medianos de gas carbónico se pueden usar en el espacio de exhibición tirándoles desde los andadores, cuidando las indicaciones y especificaciones para su mejor servicio.

Los carnívoros menores y pequeños se manejan con domadores, redes de bastidor cuadrado, triangular o circular y guantes gruesos. Esta sujeción produce pánico de captura, pues el hombre rompiendo la distancia pertinente, sujetando y enredando a los especímenes para después manipularlos, hace que algunos depredadores sufran estados de shock traumático sobre todo al ser tocados piel a piel por los manejadores.

Se observó que los animales recién capturados en la naturaleza sufrían más tensión que los provenientes de hogares donde eran mascotas, los primeros tardan mucho en adaptarse a los encierros, sobre todo cuando éstos son de concreto y acero, lo que los hace más susceptibles a enfermedades; algunos ejemplares dejan de comer, exigiendo una terapia de restitución, pues de lo contrario, también sufren enfermedades metabólicas, siendo común que existan también deficiencias en las mascotas al no conocerse el balance nutritivo de cada especie, --

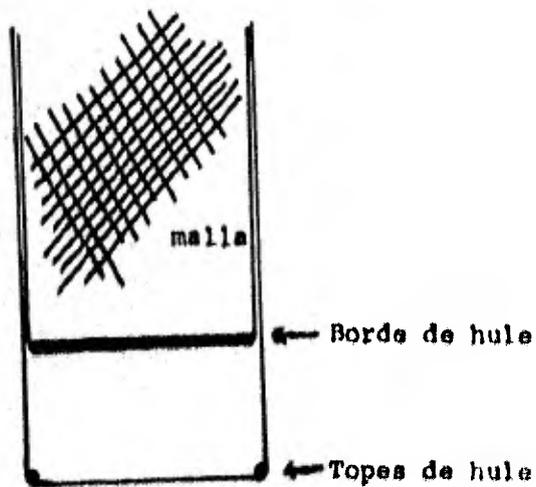
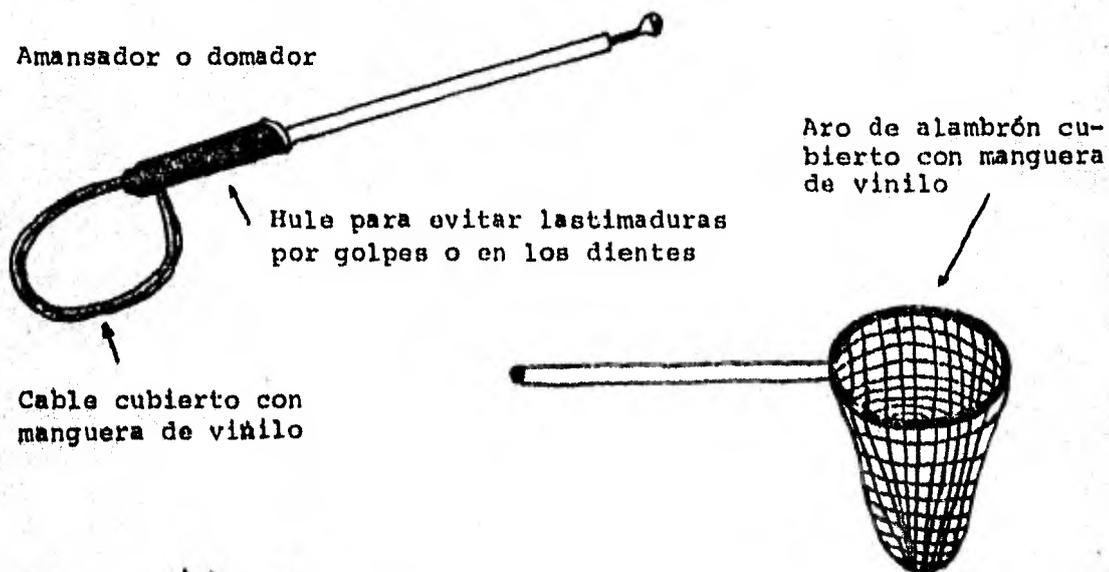
implicándose la labor médica para suministrar complementos alimenticios.

La cervatana favoreció mucho los tratamientos, pues no provocó tensión, ayudando a la pronta recuperación del individuo, pues la actividad farmacológica no decreció, usándose menos dosis. El caso contrario sucedió cuando la administración de medicamentos se aunaba al manejo físico, pues incluso algunos especímenes murieron; éstos fueron: 5 kinkujús, 3 mapaches, 3 coatíes, 1 coyote, 4 zorros, 1 leoncillo y 2 tigrillos, después de convulsiones, salivación, taquicardia y taquipnea. La muerte fue precedida de espasmos musculares, bradipnea y bradicardia. Otros presentaron problemas de shock adrenalínico: 2 lobos, un ocelote, 1 leopardo, 1 jaguar, 1 puma, 2 tigrillos, 3 leoncillos, 1 gato montés, 1 hiena, 2 tejones y una comadreja se recuperaron con analépticos, antihistamínicos, adrenérgicos, tranquilizantes y oxígeno.

Las tabletas, comprimidos y grageas se pueden administrar dentro de trozos de carne, y líquidos en el agua.

Si no se cuenta con equipo de inyección remota, además de recomendarse construir o adquirir uno, también es necesario que los domadores tengan pedazos de manguera cerca de la lazada para que los animales sujetados no muerdan el tubo metálico y se lastimen los dientes y el hocico. Otro forro de manguera se puede aunar a los bastidores de las redes con vástago y topes en las puertas de la guillotina para no golpear las colas, patas, etc.

Modelos de equipo y puertas para carnívoros



Puerta de guillotina vista de frente



Puerta de guillotina sola vista de perfil

## CARNIVOROS MAYORES



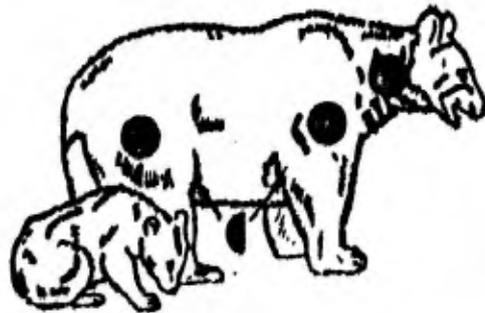
Leones  
 Tigres  
 Oso negro americano  
 Oso negro asiático  
 Oso pardo  
 Oso gris  
 Oso polar

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

● I.M.  
 ◐ S.C.

I.M.  
 15 x 1.5"  
 S.C.  
 15 x 1.0"

Propulsores potentes de  
 20m- en adelante.  
 Propulsores medianos de  
 14-16 m en adelante,  
 Propulsores suaves de -  
 0-15 m.





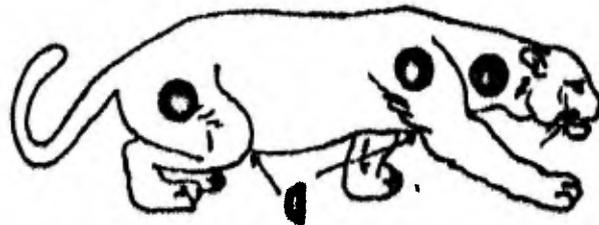
Jaguares  
 Leopardos  
 Pumas  
 Guepardos  
 Lobos  
 Hienas  
 Oso de anteojos  
 Oso malayo  
 Oso bezudo  
 Gran danés  
 Malamut  
 Mastin  
 San Bernardo

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.  
 16 x 1,5"  
 B.C.  
 16 x 1,0"

● I.M.  
 ◐ B.C.

Propulsores potentes de  
 22-25 m en adelante,  
 Propulsores medianos de  
 16-18 m en adelante,  
 Propulsores suaves de -  
 0-15 m.





Linces  
Ocelotes  
Coyotes  
Pastor alemán  
Pointer  
Doberman  
Dálmata  
Coker  
Nutria  
Tlalcoyote

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.  
17 x 1.5"  
S.C.  
17 x 1.0"

● I.M.  
◐ S.C.

Propulsores medianos de  
18-20 m en adelante,  
Propulsores suaves de -  
0.15 m.





Margay  
 Yaguaroundi  
 Gato montés  
 Gato doméstico  
 Zorra gris  
 Mapache  
 Coatí  
 Cocamixtle  
 Kinkuajú  
 Grisón  
 Tayra  
 Zorrillo  
 Comadreja

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

● I.M.  
 ◐ S.C.

I.M.  
 18 x 1.0"  
 Orificio lateral  
 a 10-11 mm  
 S.C.  
 18 x 1.0"  
 Orificio lateral  
 a 13-14 mm  
 19 x 1.0" idem.



Propulsores suaves de 0-15 m.

PRIMATES

El manejo manual sólo puede ser practicado en monos -- infantiles y pequeños, con guantes de cuero, también se pueden -- manipular sujetándoles los brazos juntos por detrás uniendo -- los codos y antebrazos y tomando la nuca, aunque para atrapar -- los se requiere de redes de aro, domadores o pequeñas jaulas de compresión.

En los monos medianos se usan también redes y domadores, aunque es muy peligroso para los manejadores, pues tienen grandes colmillos y son animales muy fuertes; en muchos casos -- se usan las jaulas de compresión como en los monos mayores.

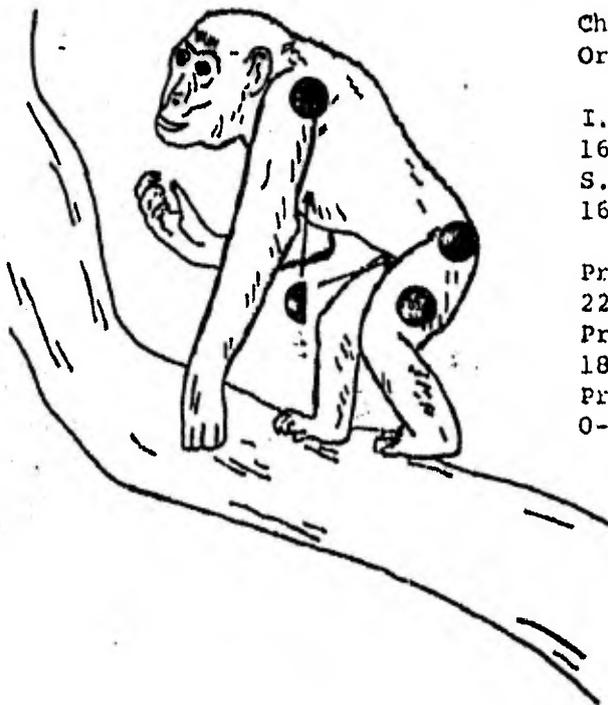
Su desarrollo cerebral, comportamiento y conducta se deben de considerar antes de decidir el tipo de manejo, pues -- estos animales se pueden traumatizar fácilmente, pudiendo perdurar la frustración por gran parte de su vida, haciendo un animal -- triste y susceptible a enfermedades somáticas o de otra forma -- padecer psicóticamente.

Los primates pueden aprender y ser obedientes hacia -- ciertos tipos de manejo, para entrar o salir de los refugios o separos y tratándolos desde pequeños son bastante dóciles y manejables, pudiéndoles examinar y tratar si no se les hace daño.

A los primates se les puede administrar fármacos en -- la comida o bebida. Los propulsores potentes y los medianos sólo son útiles en los grandes monos, pues dispararles a monos -- más pequeños ocasiona fuertes heridas que se les pueden causar la muerte. Se conocieron casos en que se les fracturaba las -- piernas a 2 monos araña, 1 mono patas y un chacma.

Con los propulsores suaves no se presentaron accidentes, pues el impacto es amortiguado perfectamente por la musculatura del animal, eligiéndose la cervatana para administrar -- biológicos, fármacos inyectables, y también polvos de sulfa, -- nitrofuranos y cumafos en forma tópica; incluso el mono araña se les capturó usando la cervatana para tirarles dardos jeringa con 1,6 ml. de Ketalar (60 mg.) sin ningún problema y en poco tiempo.

## PRIMATES MAYORES



Chimpancé  
Orangután

I.M.  
16 x 1.5"  
S.C.  
16 x 1 0"

Propulsores potentes de  
22 m.- en adelante  
Propulsores medianos de  
18 m.- en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-15 m.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

## PRIMATES MEDIANOS

● I.M.  
◐ S.C.

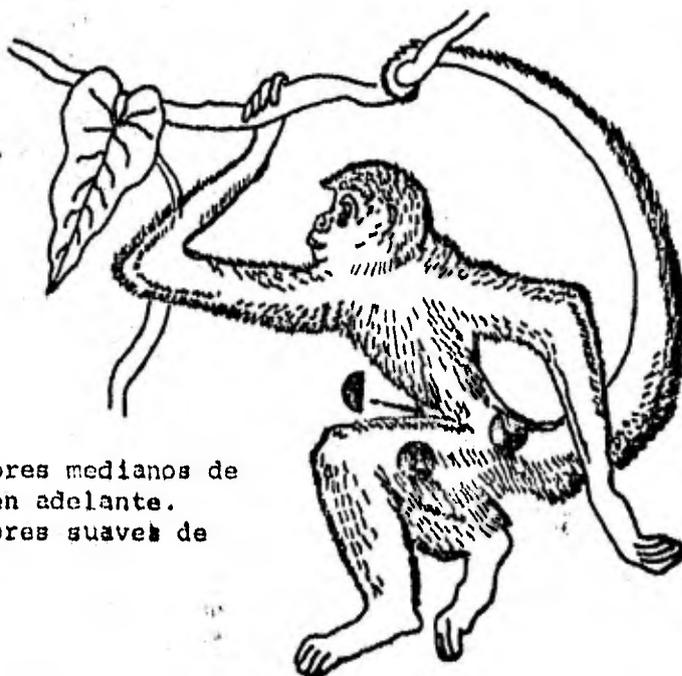
Babuino  
Chacma  
Gelada  
Hamandria  
Papión  
Mandrill  
Dril  
Gibón  
Siamang

I.M.  
17 x 1.5"  
S.C.  
17 x 1.0"

Propulsores medianos de  
20 m.- en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-15 m.



## PRIMATES MENORES



Propulsores medianos de  
23 m.- en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-15 m.

Mono patas  
Mono verde  
Talapoin  
Cercopiteco etiope  
Macaco mulato  
Macaco negro  
Mono araña negro  
Mono araña canoso  
Mono aullador

I.M.  
18 x 1.0"  
Orificio lateral  
a 10-11 mm  
S.C.  
18 x 1.0"  
Orificio lateral  
a 13-14 mm

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

● I.M.  
● S.C.

## PRIMATES PEQUEÑOS

Mono ardilla



I.M.  
19 x 0.75"  
Orificio lateral a 11 mm  
S.C.  
19 x 0.75"  
Orificio lateral a 9 mm

Propulsores suaves de  
0-10 m. Muy riesgoso.

ROEDORES

Normalmente los roedores se manejan con redes de aro, guantes de cuero, pinzas, conos de metal, campanas de vidrio, cajas, trampas tomahok y ratoneras. Estos animales muerden muy fuerte y son muy escurridizos.

Algunos roedores como los tepezcuintles, guaqueques y ardillas, son muy fáciles de fracturar cuando se les atrapa -- con redes de aro y al tocarlos fácilmente entran en shock, por lo que se recomienda usar guantes y trampas de caja de malla o madera, y tranquilizándolos antes de manipularlos para examinarlos.

Los puercoespines son todavía más difíciles de inmovilizar, pues aún enmarañados en una red no se pueden manipular--teniéndoles que sedar o anestasiar para poder examinarlos.

Durante la práctica experimental solo se usó la cervatana, pues los propulsores medianos y potentes se pensó que --eran demasiado instrumento para estos pequeños animales. Se obtuvieron buenos resultados en roedores grandes y medianos. Estos últimos resistieron bien el impacto con una musculatura regular, no así en los muy delgados. Los pequeños roedores recibieron impactos que les fracturaron sus pequeñas patas (5 ratas y 1 hamster) sacrificándolos posteriormente, y en un perro de las praderas se presentó un absceso en el pliegue inguinal--por mala punción que se trató con antibióticos y desinfectantes, lográndose una recuperación posterior.

Un caso muy espectacular se observó en los puercoespines, donde los dardos jeringa fueron perforados por las espinas, haciendo que se escapara el medicamento, recomendándose--apuntar cuando las espinas estén horizontales al cuerpo y --procurando que el dardo se dispare perpendicularmente a la cara lateral externa de las patas traseras.

Con un buen trato y alimentándolos desde pequeños, los roedores se comportan muy mansos y dóciles, facilitando su manejo y supervivencia en cautiverio.

### ROEDORES PEQUEÑOS



Ardilla de tierra  
Rata  
Hamster

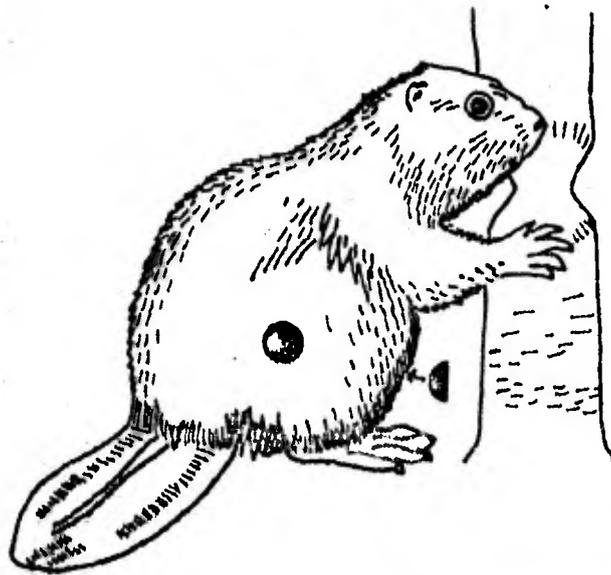
● I.M.  
● S.C.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.  
19 x 0.75"  
DIFÍCIL, PELIGROSO Y NO RECOMENDABLE

Propulsores suaves de 0-8 m.

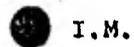




Tepescuintle  
Puerco espín africano  
Puerco espín neártico  
Castor  
Guaqueque

I.M.  
18 x 1.0"  
Orificio lateral a 10 mm  
S.C.  
18 x 1.0"  
Orificio lateral a 12 mm

Propulsores suaves de  
0-15 m.



I.M.



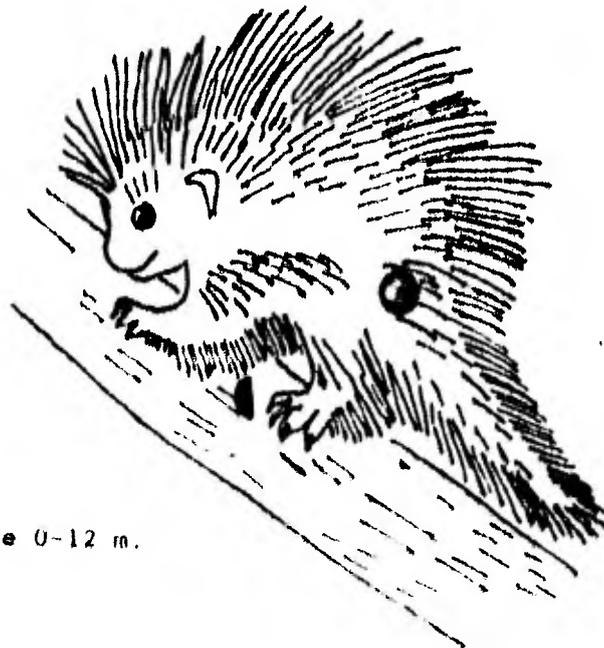
S.C.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

ROEDORES MEDIANOS

Coendú  
Marmota  
Chinchilla  
Guyo  
Perro de las praderas

I.M.  
19 x 1.0"  
S.C.  
19 x 0.75"



Propulsores suaves de 0-12 m.

LAGOMORFOS.

En estos animales se experimentaron los disparos de - dardos jeringa propulsados por la cervatana, antes de disparar se sobre los pequeños animales salvajes, relacionando las ca-- racterísticas de las agujas como calibre, longitud, distancia- del orificio lateral y vías IM y SC, disparándose antibióticos, vitaminas, minerales, analgésicos, antihistamínicos, tranquili zantes, anestésicos, polvos de sulfas y nitrofuranos.

Sólamente 4 conejos sufrieron de peritonitis, ésto - debido a la práctica de tiro para la localización de la vía SC. En las inyecciones IM se observaron cojeras y claudicaciones - pasajeras, debidas más bien al volúmen del inóculo en un sólo- sitio, pues no se observaron daños posteriores.

La contención física con instrumentos y manipulación- es igual a la practicada en los roedores; los lagomorfos son-- mas dóciles, mansos y fáciles de controlar.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

**Grandes**

I.M. 19 x 1.0"

Orificio lateral a 9 mm

S.C. 19 x 1.0"

Orificio lateral a 11 mm

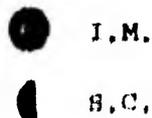
**Pequeños**

I.M. 19 x 0.75"

Orificio lateral a 8 mm

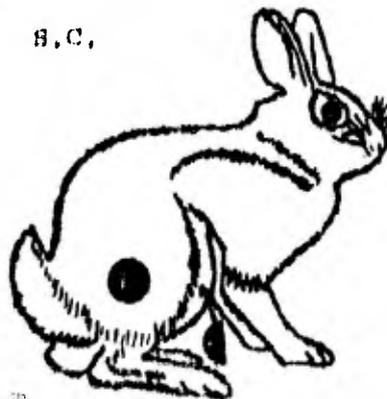
S.C. 19 x 0.75"

Orificio lateral a 10 mm



I.M.

S.C.



Propulsores suaves de 6-12 m.

EDENTADOS

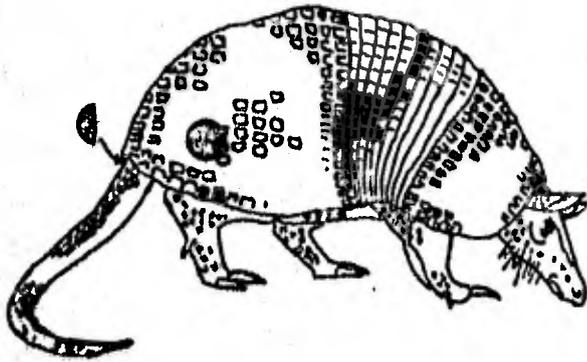
La manipulación de armadillos y tadmandñas no es peli-  
grosa, teniendo precaución de cuidarse de las garras, pues tie-  
nen gran fuerza, pudiendo ocasionar series heridas. Pueden atra-  
parse manualmente, aunque también pueden auxiliarse de redes de  
aro y domadores; normalmente no padecen fuertes estados de ten-  
sión al ser sujetados.

Los dardos jeringa de la cervatana tuvieron gran uti-  
lidad en la administración de antibióticos, vitaminas, minera-  
les, aminoácidos, tranquilizantes y anestésicos, aunque los dar-  
dos difícilmente se safan de la incrustación en la armadura de  
los armadillos, aún cuando se unta bastante lubricante yodado -  
en la aguja.

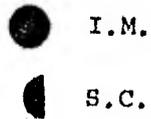
Para atrapar los tadmandñas en el cañón del Sumidero-  
se usaron dardos de cervatana, pues trepados en delgados árbo-  
les y con su fuerza de sujeción no se podían jalar con los doma-  
dores, pudiéndolos lastimar, y las redes de aro se atoraban ---  
constantemente en la vegetación. Después de sedarlos, se reci-  
bían en las redes y se introducían en cajas oscuras y ventila-  
das para su transportación a otro lugar.

Los padecimientos más comunes en los armadillos y tad-  
mandñas son enfermedades acaecidas por deficiencias de vitaminas,  
minerales, protefmas, glúcidos y lípidos, por no proporcionar--  
les dietas balanceadas y estimularlos al consumo de alimento.

## EDENTADOS

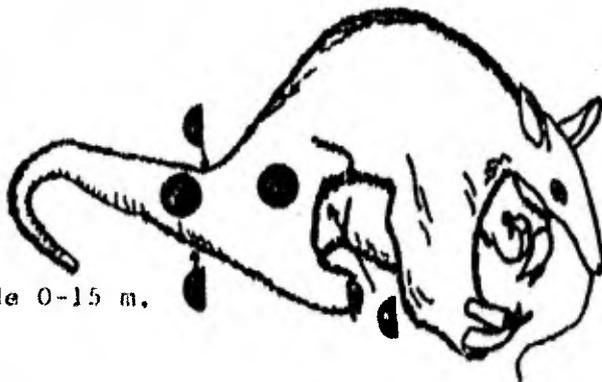


Armadillo de 9 bandas  
Tadmandúa



Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.  
18 x 1.0"  
S.C.  
18 x 0.75"



Propulsores suaves de 0-15 m.

MARSUPIALES

## Tlacuache o zarigueya.

Esta especie de marsupial no es agresiva, pero no se recomienda su manejo manual, pues se defienden con mordidas y rasguños, tanto como un zorro o mapache, pues aunque después de perseguirles u hostigarles se tornen inmóviles y resignados, en el momento de sujetarles enfurecen, por lo que se les maneja con redes, domadores y guantes de cuero duro.

Como los pequeños carnívoros, sólo excepcionalmente - sufren tensión moderada, casi nunca entran en shock de captura; es muy fácil mantenerlos en cautiverio, pues comen frutas, insectos, carnes, verduras, granos, etc. y son muy sanos y prolíferos.

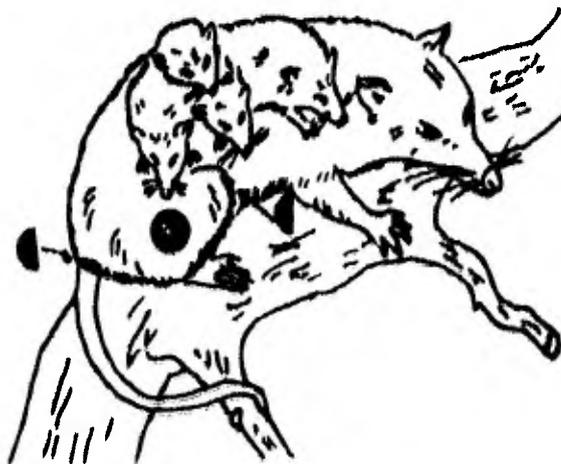
Debido a la abundancia de tlacuaches en el zoológico de Tuxtla Gutiérrez, se les utilizó experimentalmente para localizar vías de inyección y designar características especiales para las agujas en pequeños animales.

Durante estos ensayos solo se presentaron lesiones pasajeras en las patas por la misma causa que en los conejos, exceso de volumen en el sitio de inyección, resolviéndose sin ayuda, ya que los tlacuaches tienen buena respuesta orgánica de restauración.

Los resultados obtenidos del uso de la cervatana en estos marsupiales favoreció, la prevención de accidentes en pequeños carnívoros.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

I.M.  
18 x 1.0"  
B.C.  
18 x 0.75"



Propulsores suaves de  
0-15 m.

● I.M.  
● B.C.

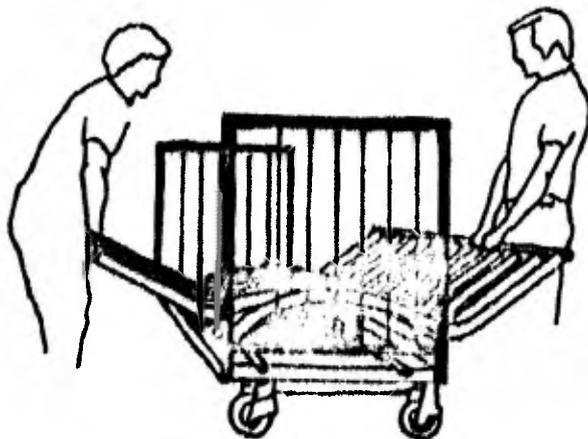
PINNIPEDOS

Los leones marinos californianos, generalmente se capturan con redes inmovilizándolos envolventemente en la red, después con un domador se sujeta la cabeza y con mucha destreza se les amarra el hocico, pues muerden tanto como los perros, tal vez más fuerte.

Existe una jaula para inmovilización de fócidos y otáridos que se presenta aquí.

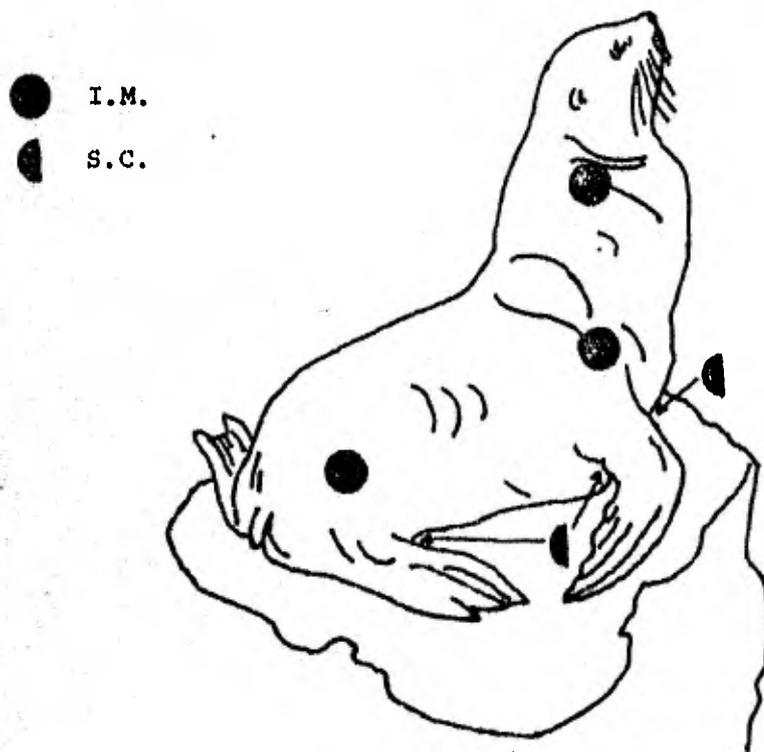
Aprovechando su pequeño refugio nocturno se les disparó con cervatana los biológicos, antibióticos, vitaminas y minerales.

Los propulsores medianos se pueden usar a una distancia de 18 metros en adelante. Su piel amortigua bien los impactos, pues son animales voluminosos y pesados. Los propulsores potentes se pueden usar para capturar a más de 25 mts. teniendo siempre la precaución de que estén alejados del agua, cosa difícil, pero de lo contrario al sedarse o anesthesiarse se ahogarán.



Jaula para inmovilización de fócidos y otáridos.

## PINNIPEDOS



Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

**Cachorros**

I.M. 18 x 1.0"

Orificio lateral de 10-11 mm

S.C. 18 x 1.0"

Orificio lateral a 13-14 mm

Propulsores potentes de

25 m.- en adelante.

Propulsores medianos de

18 m.- en adelante.

Propulsores suaves de

0-15 m.

**Adultos**

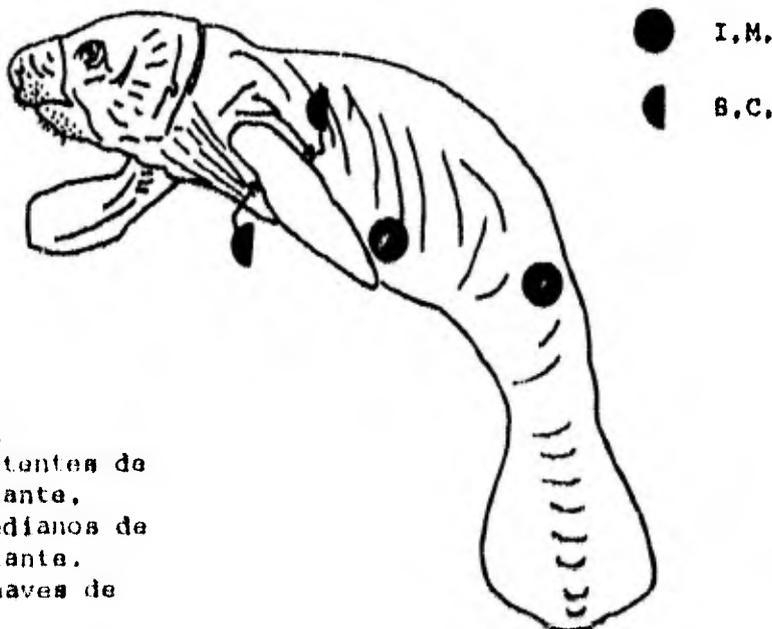
I.M. 17x 1.5"

S.C. 17 x 1.0"

SIRENIDOS

Son animales muy dóciles, mansos e indefensos, solamente dentro del agua si se les hostiga pueden golpear fuertemente con la cola, pero se les inmoviliza fácilmente levantándolos con una red en forma de camilla, no siendo necesario envolverlos en la red. Su inyección es muy difícil pues son muy compactos y tienen una piel muy dura difícil de traspasar manualmente con una aguja, aunque en las axilas tienen la piel más suave. No es recomendable usar dardos jeringa con sedantes o anestésicos, pues siempre están en el agua y el deprimir sus funciones motoras puede ahogarlos. No se requiere de todas formas ese manejo.

La cervatana fue el único propulsor que se usó para administrarles biológicos, antibióticos, vitaminas, minerales, aminoácidos y anabólicos desde una distancia de 4 metros en el zoológico. Por las características de peso, volumen y grosor de la piel se estimó la distancia de tiro con dardos, aunque esto no sea útil para capturarlos en la naturaleza.



I.M.  
16 x 2.0"  
S.C.  
16 x 1.5"

Propulsores potentes de  
20 m.- en adelante,  
Propulsores medianos de  
16 m.- en adelante.  
Propulsores suaves de  
0-10 m.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

PROBOCIDIOS

El manejo físico de los elefantes requiere un buen entrenamiento y amansamiento, procurando enseñarle posiciones y movimientos que faciliten su exámen y tratamiento sin que se inquiete o moleste; es necesario un buen mahout (amaestrador de elefantes) que además de hacerlo obediente, lo haga tolerante.

Durante el experimento se observó que los elefantes --circunces toleraron las inyecciones manuales directas, durante una terapia contra neumonía (inoculándose 100 cc de Terramicina 50 cc de Quiprol, 80 cc de Guayacol y 50 cc de Antoplex.). Solamente se le acariciaba la quijada y el nacimiento de la nariz por su mahout sin apreciarse una seña de dolor.

En otra ocasión a un elefante se les extrajo con mucho trabajo un líquido espeso verdoso (Mycoplasma sinoviae?) de la articulación húmero-cubital y posteriormente se le inocularon--intraarticularmente enzimas proteolíticas y antibióticos, inyectando luego alrededor del codo corticosteroides y analgésicos. Al elefante se le acostó sin forzarlo ni sujetarlo para poder--intervenir y aunque hacía movimientos al resentir el dolor, no se inquietó ni se enfureció.

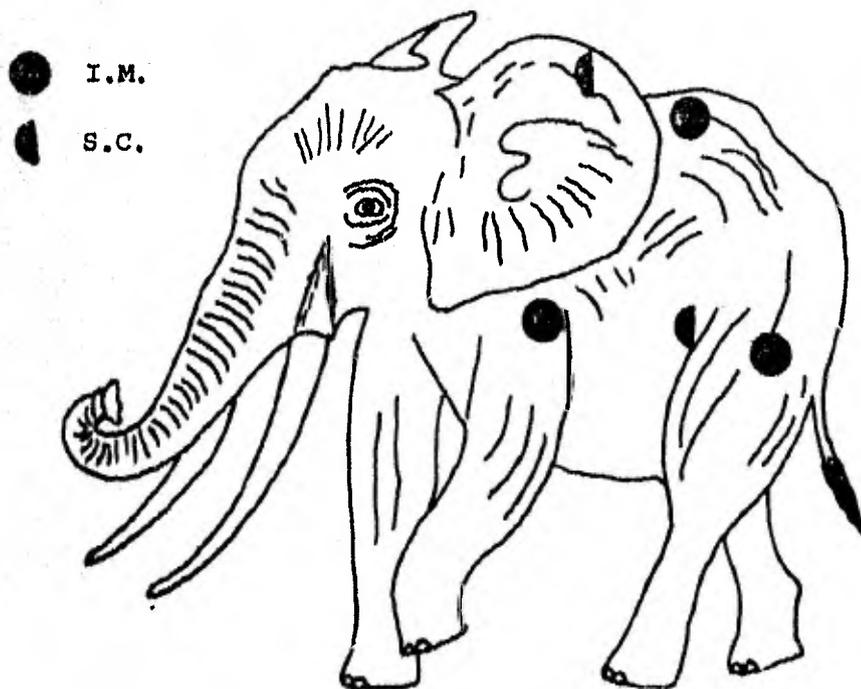
Es más importante tener un buen mahout que construir -- complejas instalaciones donde se pueden facilitar más los --traumatismos psíquicos y físicos, dificultando posteriormente--todo tipo de manipulaciones en el elefante.

Es más recomendable en el caso de elefantes no muy mansos o en intervenciones dolorosas, usar equipos de inyección remota, ya sea para medicarlos completamente con dardos o para --tranquilizarlos o anestesiarios para posteriores intervenciones, exámenes, extracciones de sangre, orina, líquido sinovial, etc.

El equipo de mahout consta de pakut (pica) y cables --de lazo. En algunos casos se requiere de amarrarlos de una o --dos patas con grilletes y cadenas. Es importante que el forzar y hostigar a los elefantes, llegándolos a molestar, puede ocasionar un enfurecimiento difícil y a veces imposible de controlar, momentos en los que puede acabar con las adaptaciones de--sujeción, haciendo indispensable los equipos de inyección remota.

Con propulsores potentes y medianos se usaron agujas--

15 y 16. Con propulsores suaves este calibre de agujas rebotaron, usándose del No. 17 con buenos resultados, (Sólo se practicó en 4 elefantes de 2 especies y de 4 edades distintas). - No hubo accidentes. Se inocularon biológicos y fármacos.



Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

Grandes	I.M.	15 x 2,0"
	S.C.	15 x 1,5"
Jóvenes	I.M.	16 x 1,5"
	S.C.	16 x 1,0"
Pequeños	I.M.	17 x 1,5"
	S.C.	17 x 1,0"

Propulsores potentes de 18m- en adelante.  
Propulsores medianos de 15m- en adelante.  
Propulsores suaves de 0-10 m.

Paquete típica para elefantes

ANSERIFORMESPATOS, GANSOS Y CISNES

Generalmente el manejo de estas aves se hace manual, protegido con guantes de cuero largos y una careta plástica.

Estas aves tienden a agruparse al instante que ven -- a un intruso. Cuando comienza la persecución y acorralamiento, si el encierro tiene esquinas, por el temor de ser atrapados, -- al amontonarse pueden asfixiarse algunos individuos o producirse distintos grados de tensión, por lo que debe decidirse su manejo sólo en casos muy especiales, procurando que la medicina profiláctica y terapéutica no provoque sujeciones.

Realmente el manejo y contención de estas aves no se practica con anestésicos o tranquilizantes, aunque las vías de inyección toleran un impacto de propulsores suaves, nunca podrían disparárseles con propulsores más potentes que la cervatana (ver tabla de agujas), y en las técnicas médicas no es recomendable la administración de fármacos en la comida y el agua, porque en la mayoría de los zoológicos existe un estanque donde cohabitan otras aves acuáticas, raciones alimenticias que incluyen vegetales frescos, además de insectos, larvas y gusanos que viven en jardines y charcos del encierro, aparte del gran volumen del agua que hace prohibitivo dosificar un medicamento en volúmenes grandes de agua. En estos casos podría ser oportuno separar a las aves para tratamiento especial en aislamiento o utilizar un propulsor suave para inyección remota.

Para la contención física se recomienda el uso de vástagos con bolsas en forma de cono truncado y de tela para no lastimar la piel y plumas, pudiendo cerrarse la bolsa por el orificio menor, permitiendo con ésto disminuir la tensión en el espécimen, pues al no ver, su temor decrece.

La transportación preferentemente se hace en cajas o curas, pero con orificios de ventilación o respiraderos.

La medicación de estos animales con la cervatana se hizo en calidad de experimentación, resultando ser factible en la terapéutica, aunque no práctica, pues raramente estos animales en los zoológicos tienen padecimientos severos, siendo más común su sujeción y administración oral de fármacos, que las --

inyecciones.

De los 32 animales tratados en el experimento, sólo-2 patos de alas blancas murieron, debiéndose este accidente al errático tiro aunado a un cambio de posición brusco de los animales. Los patos ofrecen más dificultad que otros anátidos, - debido a la baja posición de la pechuga que ofrecen como blanco, no así los gansos que tienen una posición más erguida y -- abultada de la pechuga. Los cisnes aunque con posición baja -- de pechuga, la superficie y volumen de ésta facilita el blan-- queo. Usando la aguja y el volumen para inyección indicado, - no hay problema en la administración con propulsores suaves, - al menos con buena puntería.

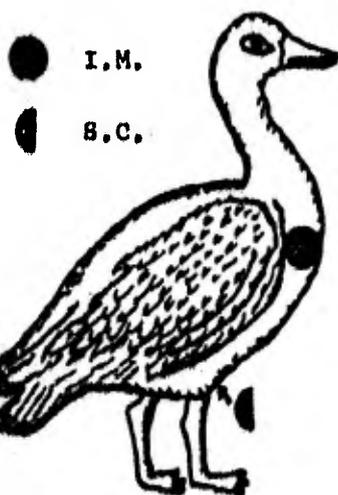
Equipo para la sujeción de anátidos, rapaces y galli-  
formes.



Vástago con bolsa de cono truncado



Bolsa de cono truncado



● I.M.

◐ S.C.

Branta  
Ganso egipcio  
Pato de alas blancas  
Pato pekinés  
Cisne indó

I.M.  
18 x 0.75" orificio a  
9 mm. Grandes.  
19 x 0.75" orificio a  
9 mm. Medianos.

Propulsores suaves de  
0-10 m.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco,

### FALCONIFORMES

Estas aves son potentes depredadores y superdepredadores, animales carnívoros y necrófagos bien equipados para sujetar, constreñir y rasgar a otros animales, su manejo requiere muchas precauciones y cuidados, teniendo que constituirse un equipo de cetrería para facilitar su manipulación. El acosarlos para su contención en el interior de jaulas los induce a huir, por lo que se golpean en las rejas y mallas lastimándose drásticamente las alas y la cabeza.

En muchos zoológicos se les maneja con redes extensibles o redes en bolsas con aro y vástago, propiciando descomposición del plumaje y de su salud al estar tensos; aunque se comporten ariscos y agresivos mantienen un temor constante, siendo más propio para estos animales tratarlos a distancia con equipo de extensión o contención indirecta, no manual, o en el mejor de los casos proceder a entrenarles propiciando un ejercicio cotidiano, así como el desarrollo de la caza. El que estos animales atrapen y maten produce un detrimento de los fenómenos de tensión adaptándose mejor a un sistema cautivo en el que se desempeñan más naturalmente.

Estos animales se pueden mantener en jaulas o en perchas semilibres, en jaulas se requiere de posaderos adecuados, parecidos a los naturales de madera o piedra según se requiera, lugares altos, distribución de bebederos, posaderos y comederos, para forzarles al ejercicio, además de proveer de presas vivas 2 o 3 veces por semana aunado a un manejo continuo y sistemático de su cuidador.

En el caso de las perchas semilibres, se mantendrán cautivos al estar amansados y sujetos con lonjas a un alambre, el cual deberá estar tensado y entre dos posaderos, uno con sombra y agua y otro con sol y comida, de forma que el animal se desplace de uno a otro teniendo como gafa el alambre.

Generalmente son animales solitarios que forman parejas en épocas de celo-nidación, aunque los necrófagos son más gregarios, éstos últimos se pueden mantener en grupo dentro de una jaula, ya entre muchos de la misma especie, el temor se disipa más fácilmente. No es recomendable la convivencia en una jaula de varias aves de presa de diferentes especies pues entre ellos existen enemigos naturales y competidores, por lo que se suscitan ataques e intimidaciones que producen heridas

de salud y pérdida de los ejemplares exhibidos.

En los animales entrenados se usa como equipo de manipulación, guantes, capirotes, lonjas, pijuelas, plumas, perchas, alcándaras, lña, casco y careta.

Los especímenes amansados en jaula se pueden llamar - al guante y los que no estén entrenados atraparlos con bolsas - de tela en forma de cono truncado, aunados a un vástago con arillo como el usado en anátidos. Se les sujeta con tiras de cuero de las patas a un tronco, para evitar la prensión de las garras y así poder taparles la cabeza con capirote o lienzo. Por el -- orificio pequeño de la bolsa con vástago, al inmovilizar al animal, se le pone el cubrecabeza y se le sujeta, ahí se puede medicar oral o parenteralmente. El transporte se hace en cajas o curas y con ventilación o posadas en una percha, aunque es más riesgoso y difícil.

En las rapaces muy grandes como arpías, moneras, cóndor de los Andes o quebrantahuesos europeo, es muy difícil, --- riesgoso y peligroso manejarlos, pues aunque los rapaces pequeños, pueden lastimar a un hombre, estas aves grandes lo pueden-- matar, por lo que hay que extremar precauciones. Una forma indirecta es el cebo en cobschas practicado diariamente para que el día que se requiera se tenga fácilmente el animal capturado.

Estas aves rapaces mayores no dejan de resentir el -- stress del manejo físico quedando en muchas ocasiones muy susceptible a padecimientos somáticos, neumónicos, digestivos, -- circulatorios, metabólicos, etc.

La contención química ejecutada en estos animales fue operativa y práctica, pues no están entrenados ni amansados en los zoológicos mexicanos, por lo que el manejo físico es difícil y peligroso.

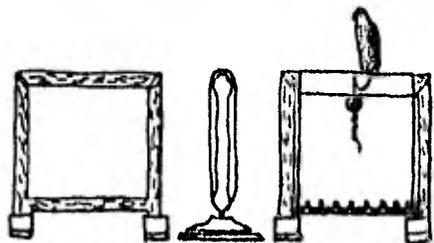
El manejo físico resulta drástico y favorece el desarrollo de enfermedades.

Cuando se efectúa manualmente o con pedazos de red y costales, se lastiman mucho los animales. Posteriormente desencadenaron neumonías y diarreas que se trataron con la cervatana como prueba, pues la administración de tabletas, cápsulas, -- grageas, líquidos, etc., dentro de ratones, pollitos o trozos de carne fue efectivo, también los polvos diluidos en el agua de bebida; éstos se consumieron por aspectos de zonas lacus - -

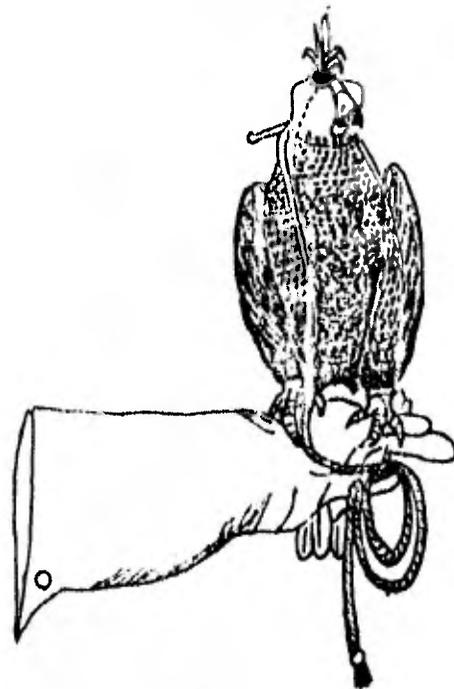
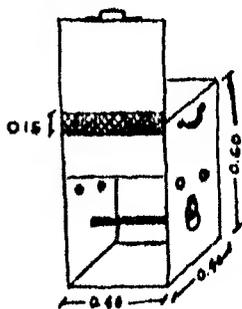
tres y fluviales con recelo y desconfianza, porque no habia - otra toma de agua. Cuando los especímenes aprecian un aroma o sabor desagradable en el agua de bebida conteniendo medicamentos, puede disminuir su consumo, pero se puede potencializar la solución, para que aunque beba poco, consuma un volúmen -- farmacológico terapéutico.

Los propulsores suaves (Cervatana), son los únicos- equipos viables para la administración remota de fármacos. Un tranquilizante efectivo fue el Clorhidrato de Ketamina a una- dosis de 15-20 mg/kg PV.

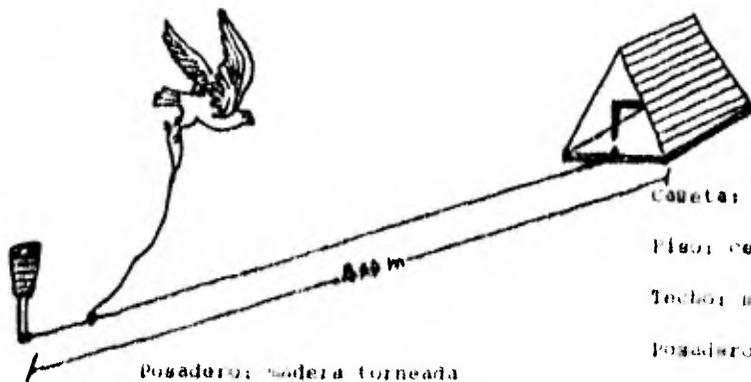
Solamente murieron 2 gavilanes chicharreros, pues - la penetración de la aguja en la pechuga sobrepasó la cavi-- dad torácica y ahí virtió el contenido medicamentoso.



Alcándara  
1.50 m de altura



Luá o guante de cetro.



Posadero: madera torneada

Caixa: 1,50 x 1,50 x 1,50

Fibra cemento

Techo: madeira

Posadero: tubo galvanizado pintado com barniz.



● I.M.

● S.C.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco

	<b>FALCONIFORMES GRANDES</b>	
Aguila harpia	I.M.	
Condor andino	17 x 1.0" orificio	Propulsores suaves de
Quebranta-huesos europeo	lateral a 10 mm.	0-15 m.
	S.C.	
	17 x 0.75" orificio	
	lateral a 9 mm.	
	<b>FALCONIFORMES MEDIANOS</b>	
Zopilote	I.M.	
Aura	18 x 1.0" orificio	Propulsores suaves de
Zopilote rey	lateral a 9 mm.	0-13 m.
Aguila de penacho	S.C.	
Aguila real	18 x 0.75" orificio	
	lateral a 8 mm.	
	<b>FALCONIFORMES MENORES</b>	
Gavilán coliblanco	I.M.	
Gavilán nevado	19 x 1.0" orificio	Propulsores suaves de
Caracara	lateral a 9 mm.	0-12 m.
	S.C.	
	19 x 0.75" orificio	
	lateral a 8 mm.	
	<b>FALCONIFORMES PEQUEÑOS</b>	
Gavilán cola roja	I.M.	
Gavilán chicharrero	19 x 0.75" orificio	Propulsor suave de
	lateral a 9 mm.	0-10 m.

RATITES

Estas aves mayores corredoras no voladoras, requirieron poco manejo en general, restringiéndose el uso de propulsores hasta para medicina profiláctica, ya que estos animales -- son generalmente muy resistentes a las enfermedades infecciosas.

Las ratites son muy agresivas y violentas durante las épocas de celo y nacencia, dificultando el manejo físico, concurriendo ésto con la edad de mayor susceptibilidad a las infecciones (que relacionando con su saludable juventud y madurez además de la prolificidad, no es grave), pues es cuando -- los pollos usmean y tragan objetos indeseables y los padres -- los protegen mucho de los extraños.

En muchos zoológicos se tienen en un solo encierro, -- siendo peligrosas las agresiones intraespecíficas por no coincidir las épocas de celo y nacencias entre las diferentes especies, teniendo unas más desarrollados instintos de nidación -- que otras.

El manejo físico directo es bastante peligroso, ya -- que estas aves patean fuerte y algunas tienen uñas de punzón -- largas, además son rápidas y ágiles tanto para correr como para brincar y acometer. Además a veces picotean siendo ésto más común en los causarios.

En estos encierros es conveniente tener corrales de -- manejo, pues además de ser un buen sistema para aumentar la seguridad del personal de manejo y poder contener más fácilmente a estos animales, sirve para separar los pollos y revisarlos o tratarlos. Este corral de manejo puede ser en forma de manga -- con un contenedor al final, de una altura de 2.75 a 3.0 m y -- con techo de malla todo el corredor, con 1 m. de ancho y con -- un espacio de 50 a 60 cm. del piso a la malla, con cordones -- verticales para poder extraer a los pollos.

Los vástagos con bolsa utilizados para evitar la visión y favorecer la tranquilización físicamente, deberán de -- ser de arillo corredizo para asegurar la bolsa a la cabeza y -- cuello del ave; con 1.5 a 1.6 m. de extensión del bastón. También es útil un vástago con testus para retener al ave en su aproximación o desviarle las patadas.

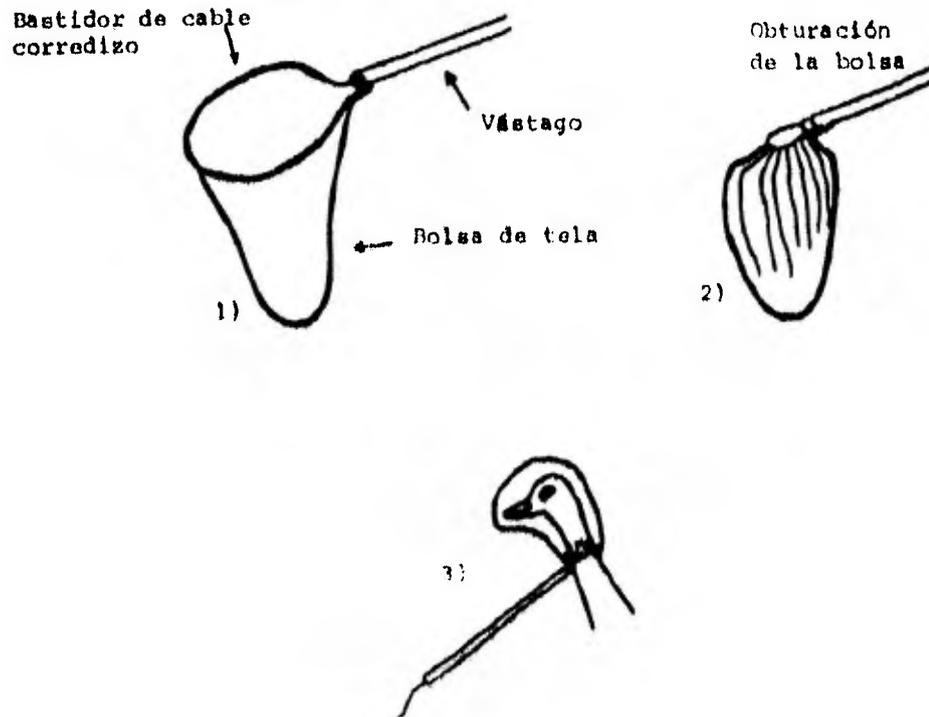
De las 10 ratites tratadas, solamente a 2 se les inyectó clorhidrato de ketamina a razón de 25 mg/kg PV y a las demás vitaminas, minerales (Antoplex, Toferol complex y Tonofogfan) y antibióticos (tetraciclina). No hubo bajas.

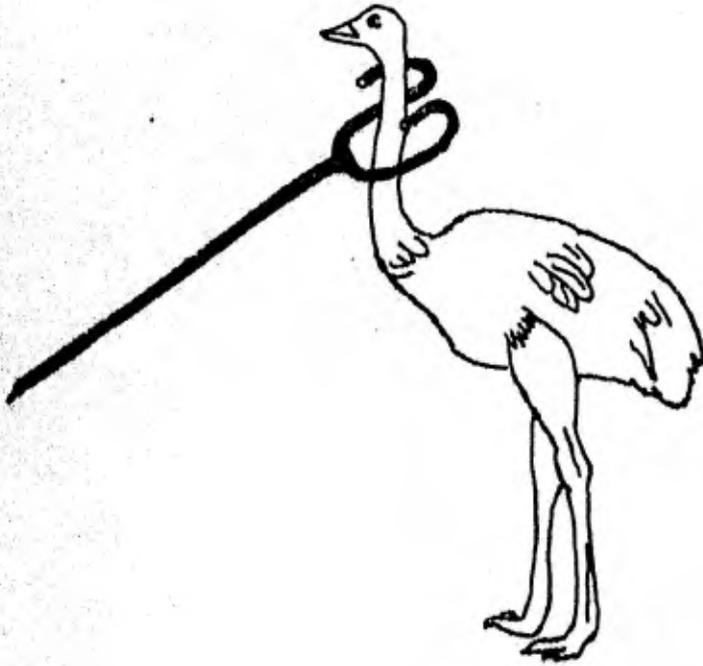
Los propulsores potentes deberán usarse solamente a gran distancia, pues de lo contrario, los daños musculares ocasionados en el muslo del animal o en el hueso pueden producir lesiones permanentes.

La corvata ayuda mucho, pues animales acostumbrados a la presencia humana se dejan acercar a unos 5 ó 6 m. o incluso se puede disparar desde afuera a unos 20 o 25 m. Se puede usar el rifle Berjeron-Jet, de propulsión de CO<sub>2</sub>. Las agujas usadas fueron del 17 X 1.5 para IM y 17 X 1 SC, en animales grandes; del 18 X 1.5 y 18 X 1 para animales medianos.

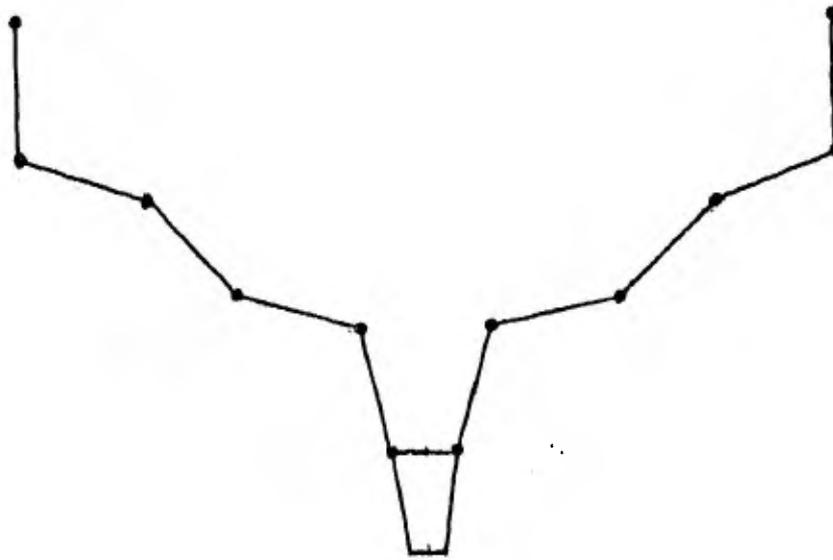
La administración de medicamentos es muy fácil, se pueden dar tabletas, comprimidos, grageas o cápsulas dentro de trozos de plátano o manzana; mezclar polvos con el alimento concentrado o en el agua.

Bolsa asida a un amansador para tapar la cabeza del avestruz



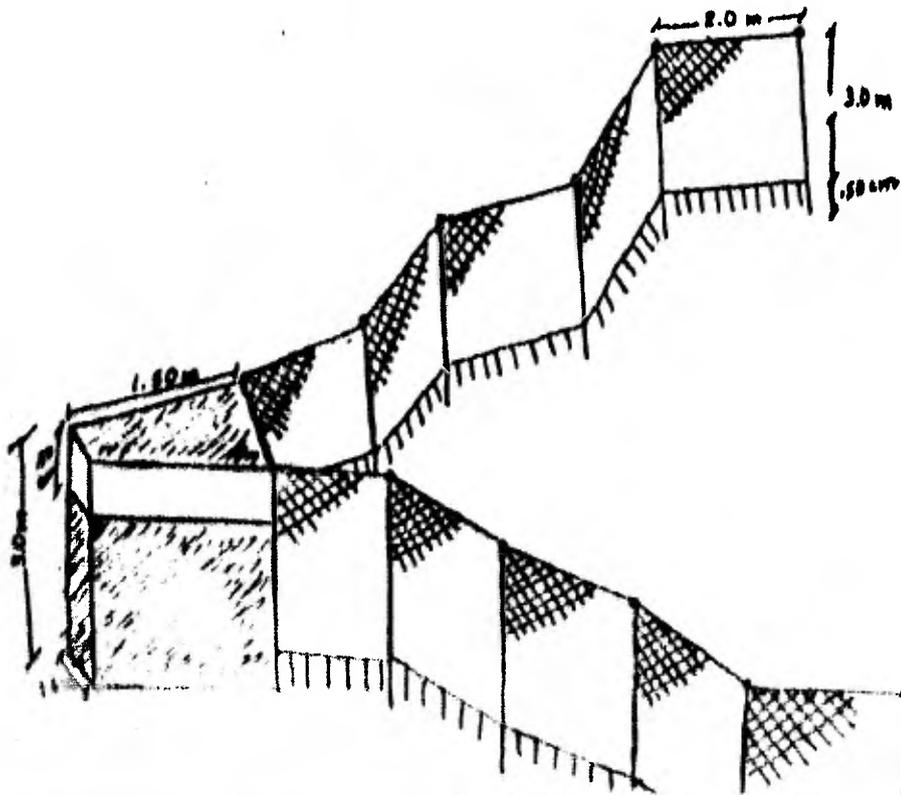


Vástago con testus para contener avestruces



PLANTA

MANGA PARA RATITES



## RATITES



● I.M.

◐ S.C.

Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

**Avestruz**  
**Bandó**  
**Koú**  
**Casuario**

**Jóvenes**  
 I.M. 18 x 1.5"  
 S.C. 18 x 1.0"

**Propulsores medianos de**  
**20-25 m. en adelante.**  
**Propulsores suaves de**  
**0-15 m.**

**Adultos**  
 I.M.  
 17 x 1.5"  
 S.C.  
 17 x 1.0"

## GALLIFORMES.

Los locales donde se alberga a estas aves son en muchos zoológicos encierros por especie, y en otros son aviarios.

Generalmente son animales inofensivos, mansos y tranquilos; en algunas circunstancias los manchos de estas aves son agresivos, sobre todo en época de celo, pero sus picotazos, aletazos y patadas al vuelo con que agreden pueden ser fácilmente controlados y contenidos, protegiéndose como en el caso de los anátidos - con una careta, guantes largos y un casco de plástico o sombrero duro; también para atraparlos y manipularlos se recomienda el uso de vástagos con aro y bolsa en forma de cono truncado, para no -- maltratarles la piel y las plumas, siendo muy usual rodearlos y -- ya acorralados atraparlos manualmente con guantes o bolsas. Tam-- bién se debe procurar que el encierro no tenga esquinas para evitar accidentes y no manipularlos mucho, pues algunas especies pueden entrar en tensión (algunas ya son razas domésticas más impuestas al manejo y lo toleran). Generalmente se transportan en cajas oscuras y ventiladas.

Raramente se usa el equipo de contención química en estas especies, pero en estas aves domésticas fue donde se practicó inicialmente el lanzamiento de dardos de cervatana (por su menor valor comercial y biológico) para después probarlos en anátidos, -- falconiformes y galliformes no domésticos como chachalacas y hocofaisanes, habiendo adelantado ya sobre calibres y longitudes de -- agujas, así como las vías.

Las inoculaciones practicadas fueron profilácticas (inmunizaciones) y terapéuticas (antibióticos, sulfas, vitaminas, minerales, aminoácidos, tranquilizantes, analgésicos y antihistamínicos).

De los 31 especímenes usados en el experimento inicial murieron 18 por deficiencias de puntería, traspasando la aguja acavidades, inyección de órganos internos como hígado y estómago -- muscular y por fallas en la dosificación, e impulsión rápida del inóculo. Murieron 7 gallos, 2 guajolotes, 6 faisanes y 3 gallinas de Guinea.

Los hogofaisanes y chachalacas se utilizaron porque requerían de un tratamiento contra arriboflavinosis.

## GALLIFORMES

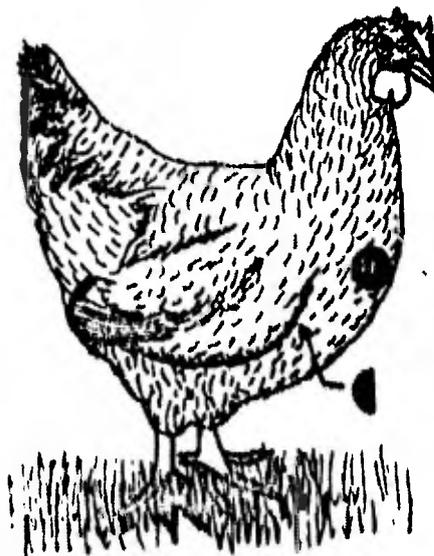
Hocofaisanes  
 Chachalacas de vientre blanco  
 Guajolotes  
 Gallos domésticos  
 Pavo reales  
 Faisán de collar  
 Gallinas de Guinea

● I.M.  
 ◐ S.C.

GRANDES  
 I.M. 18 x 1.0"  
 Orificio lateral a 9mm.  
 S.C. 18 x 0.75"  
 Orificio lateral a 8mm.

PEQUEÑOS  
 I.M. 19 x 0.75"  
 Orificio lateral a 8mm.  
 S.C. 19 x 0.75"  
 Orificio lateral a 8mm.

Propulsores suaves de  
 0-12 m.



## CROCODILIANOS.

La administración de medicamentos con propulsores suaves y potentes disminuyó el manejo en estos animales. Considerando que los disparos potentes se hicieron de más de 25 m. aún así la reacción del animal al impacto de un dardo cap-chur propulsado con carga mínima de estallido, fue más traumática que con propulsores suaves, pues cuando se usaron propulsores potentes, por el ruido que producen y la fuerza de incrustación hicieron que el animal se zambullera, no dándose esta reacción con dardos de cervatana, pues el espécimen solo se sacudía rápidamente y en algunos casos giraba sobre sí mismo para quitarse el dardo.

Los propulsores potentes sólo pueden dispararse en animales mayores, sobre todo el cap-chur calibre 22; por el impacto que produce, la talla del individuo deberá ser de más de 2.75 m. de longitud de la cabeza a la cola y a una distancia mínima de = 20 m. Los propulsores con carga de bióxido de carbono pudieron dispararse a una distancia de entre 12 y 25 m. sin hacer daño en animales de 1.60 m. en adelante y las cervatanas se dispararon en pequeños cocodrilos de 0.67 m. de longitud en adelante. La distancia hasta la que se pudo acercar para efectuar una inyección remota, guardando consideraciones de seguridad (distancia pertinente entre manejador y espécimen sin peligro de accidente) fue de 3 m. observándose que en los encierros de zoológicos se puede hacer un disparo de 6 m. teniendo toda la seguridad recomendable, Y aún con la misma cervatana se puede disparar hasta de 15 m. haciendo blanco efectivo en el animal, cuando se adquirió experiencia en su manejo.

Los fármacos que se administraron los cocodrilos fueron terapéuticos, pues la mayoría de estos animales grandes al ser capturados son sujetados fuertemente con alambres y cuerdas, lacerando su piel y produciendo infecciones por gérmenes tóxicos que en la mayoría de los casos producen una necrosis gaseosa con degeneración muscular atrófica, Fracturas, luxaciones, esquinces, concusiones, dislocaciones, laceraciones, etc. en atlas, occipital, cervicales, costillas, miembros, tercio final de la cola, cráneo y mandíbulas, e incluso traumatismos en órganos internos, son también consecuencia de la captura y sujeción de estos animales por personas inexpertas o mal intencionadas.

El tratamiento cotidiano en esos casos exige una administración diaria de medicamentos, algunos son inyectados, no pudiendo acercarse e inyectarlos sin sujeción, pues de un colapso lastimaría al manejador. Además este tipo de contención produce un deterioro en la salud del animal, pues el huirlo o cu-

brirlo con red, reacciona coleteando, girando, golpeando, fauceando, cabeceando, resoplando, etc. Una vez dominado se procede a -- amarrarlo a un tablón para su completa inmovilización y protección, pero esta sumisión obligada acarrea una depauperación de la resistencia que aunado al trauma psíquico de imposibilidad de libertad, hace que el animal no coma ni beba en mucho tiempo, incluso hasta su muerte. Por lo que una medicación diaria con este sistema de contención física no es recomendable.

La mejor forma de transportar a un cocodrilo de 1 m. en adelante, es sujetarlo con correas en una tabla cuya superficie, -- retenga el peso y volumen desplazado del cuerpo, una longitud de 25 a 30 cm. más que la talla del animal y un espesor que dé la resistencia del peso del animal cada 60 cm. para que entre varias -- personas separadas a esa distancia lo puedan levantar y cargar. -- Es muy conveniente taponarle los ojos y proveerles de sombra y humedad en recorridos grandes (más de 600 km. o más 8 hrs. de viaje).

Para inmovilizar a un cocodrilo de más 2.5 m. en el campo es recomendable hacerlo químicamente con clorhidrato de Ketamina a razón de 20 mg/kg PV, teniendo la precaución de no dispararle si está muy cerca del agua o poner una red que cubra y borde -- su resbaladero al agua, para que al tranquilizarse o inmovilizarse no se asfixie.

En el zoológico de Tuxtla Gutiérrez se trataron varios cocodrilos que fueron manejados bruscamente, incluso uno con un -- impacto de dardo cap-chur que le penetró la musculatura caudal, -- todos tenían soluciones de continuidad (por el alambre) y laceraciones sangrantes y algunas fracturas del cráneo, del fémur, falanges y últimas vértebras caudales; los que tenían luxación o -- fractura del cuello no sobrevivieron.

En el trópico húmedo es frecuente el agusanamiento de heridas, siendo frecuente el uso de matagusanos o 1080 (Clorpheniraminas) de la campaña contra el gusano barrenador; los golpes que -- se producen en la cola de los cocodrilos o algunas heridas de punción cicatrización y encapsulados producen enfermedades clostridianas, y la miopatía de captura ocasionada por esfuerzos continuos y retenidos.

La administración de medicamentos se hizo con cervatana inyectándose antibióticos (tetraciclinas, penicilinas, estreptomina, etc.) para prevenir o atacar infecciones necróticas y otras infecciones, enzimas proteolíticas como coadyuvantes, vitaminas, minerales y aminoácidos, además haciendo un retaque de polvo mata--

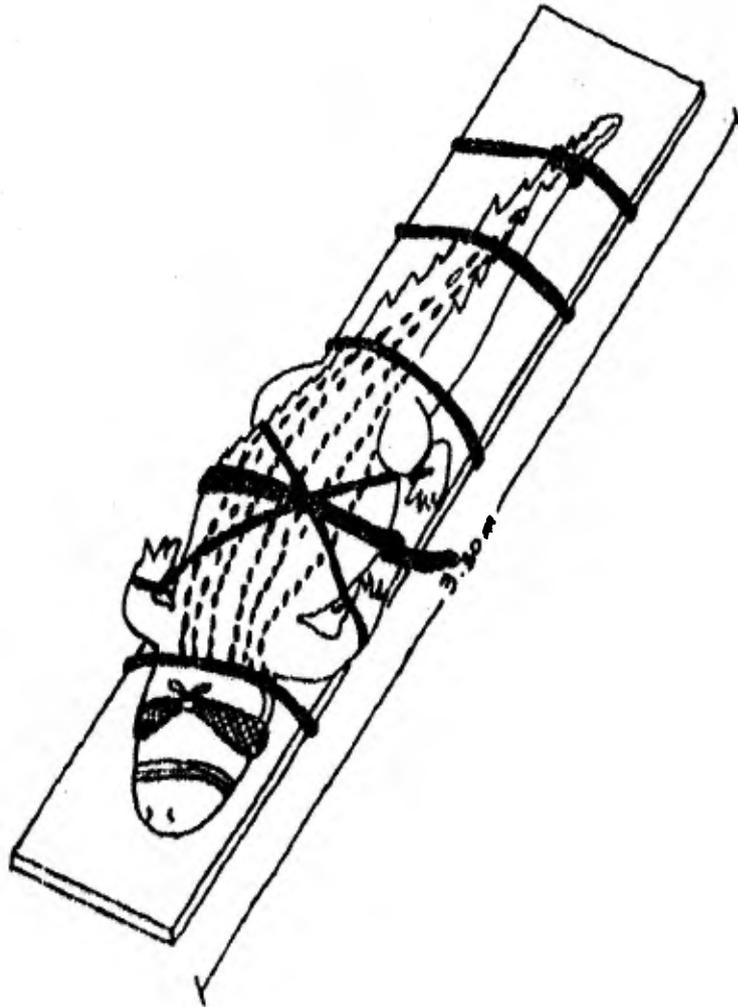
gusano y sulfas entre 2 algodones, se logró disparar el polvo sobre las heridas usando la cervatana como embudo largo para aplicar azul de metileno y violeta de genciana para resecar, -desinfectar y producir una película de fijación a los polvos. Todo esto sin tocar ni hostigar al animal.

De los cocodrilos usados en el experimento uno murió al pretenderse capturar en el rescate del Cañón del Sumidero, no para prevenir que se ahogara, sino para evitar que se le cazara al facilitarse el tráfico en la presa por aguas-remansadas, ayudando así a la afluencia de cazadores. El cocodrilo estaba muy cerca del agua, se le disparó, él se zambulló y desapareció.

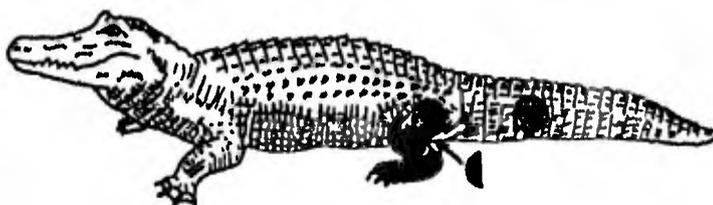
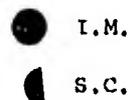
La práctica de propulsores con carga de  $\text{CO}_2$  al usarse en algunos especímenes de menor tamaño les ocasionó heridas y traumas que después hubo de curar con el auxilio de la cervatana.

Las luchas entre cocodrilos no son comunes en encierros ambientados, pero en épocas de celo y cuando se satura el espacio vital por introducir más de los soportables o permitir que crezca la población, produce grescas graves a veces poniendo en peligro la supervivencia de algún individuo, por lo que la terapéutica se llega a desarrollar para aliviar también aquí las heridas y otros traumatismos.

Modo de atar un cocodrilo para su transporte



## CROCODILIANOS



Calibre de las agujas y región anatómica blanco.

<b>MAYORES</b> de 3 m en adelante	I.M. 15 x 1,5"-S.C. 15 x 1,0"	Propulsores potentes de 25-27 m.- en adelante,
<b>MEDIANOS</b> de 2-3 m.	I.M. 16 x 1,5"-S.C. 16 x 1,0"	Propulsores medianos de 19-23 m.- en adelante,
<b>MEJORES</b> de 1,20-2,0 m.	I.M. 17 x 1,0" orificio lateral a 11 mm. I.S. 17 x 1,0" orificio lateral a 9 mm.	Propulsores suaves de 0-15 m.
<b>PEQUEÑOS</b> de 0,60m-1,20 m	I.S. 18 x 1,0" orificio lateral a 10 mm. S.C. 18 x 0,75 orificio lateral a 8 mm.	

USOS DE PRODUCTOS USADOS EN EL TRATAMIENTO.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO						
INDICACIONES						
FAMILIA	PARTA DE LA TBA	AVARAX DE LA STERNE	PARTE DOBLE DE LA BERTON	BACT. SEPT. HEMORRAG.	BACT. TRIPLE CERDÓN, EDEMA.	BACT. LEPTOSP. POMONA
	200 mg	200 mg	200 mg	200 mg	200 mg	200 mg
BOLIDOS	200 mg	200 mg				200 mg
TAYASINICOS	200 mg	200 mg				200 mg
HIPODERMIS		200 mg				
CAMFLIDOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
TRABLIDOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
CERVIDOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
GURSIDOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
AMILKAPPIOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
ESIDIOS	200 mg	200 mg		200 mg	200 mg	200 mg
INDICACIONES						
FAMILIA	PARTA DE LA TBA	AVARAX DE LA STERNE	PARTE DOBLE DE LA BERTON	BACT. SEPT. HEMORRAG.	BACT. TRIPLE CERDÓN, EDEMA.	BACT. LEPTOSP. POMONA
ESIDIOS	200 mg	200 mg				200 mg
TAYASINICOS	200 mg	200 mg				200 mg
MINERALIZADOS		200 mg				



FAMILIA	IMPUN. BAUCONES	CANTIDAD	VL
LAGOMORFOS	PASTEURELOBIS-LAPINAC LAPIN	1 ml 80	
RODOROS	LACTOCOCCUS LACTICUS - BORDET	1 - 2 ml 80	
EDENTADOS	PASTEURELLA BUTYLI - BORDET	1 ml 80	
MARSUPIALES	TETANUS - TETANUS DUMER	0.5 - 1 ml	
	RABIA CEBA - RABIES	1 ml 80	
	LEPTOSPIRA - LEPTOSPIRA RABIES	1 - 2 ml 80	
	PASTEURELLA DUMER - BORDET	1 ml 80	
PINNIPEDOS Y SIRENIDOS	LEPTOSPIRA - LEPTOSPIRA RABIES	2 ml 80	100
	PASTEURELLA DUMER - BORDET	1 ml 80	
PROBOSCIFOS	TETANUS - TETANUS DUMER	1 ml 80	
	RABIA CEBA - RABIES	1 ml 80	
	VACUNA TRIVALENTE 01	30 ml 80	
	ANTRAX	1 ml 80	
	PASTEURELLA	15 ml 80	
	CLOSTRIDIUM	15 ml 80	

ORDEN FALCONIFORMES

SUBORDEN ACCIPITRES

FAMILIA

INMUNIFACIONES

NEWCASTLE

VIRUELA

CATARTIDOS

ACCIPITRIDOS

SUBORDEN STRIGIFORMES

TYTONIDOS

STRIGIDOS

### DISCUSION

Con los 774 casos observados durante el experimento, en casos clínicos con distintos tipos de manejo físico y químico se pudo constatar lo referido anteriormente, sobre la -- correlación entre un manejo drástico y la posterior aparición de enfermedades, la dificultosa recuperación de pacientes manipulados bruscamente, la sobremedicación y alto uso y gasto de fármacos (3,6,8,13,26).

Se pudo esclarecer el uso indicado de los equipos de contención física variando algunas condiciones especificadas en algunas publicaciones, como disminuir el uso de jaulas de compresión y servirse de jaulas de contención para hacer observaciones, muestreos y tratamientos, habiendo acostumbrado a los animales a usarlas como comedero o dormitorio y usando propulsores suaves para inyección remota, complementar los corrales de manejo con mangas, separadores y bretes, disminuyendo así el trato personal y manual para seguridad de los animales y sus manejadores (13,14,45,49).

Se constató que la inyección remota es el mejor método de captura, contención, aplicación terapéutica, profiláctica, inductor, marcador, etc., no así el manejo físico que deja mucho que desear (23).

Los accidentes que se ocasionaron con los equipos de inyección remota demostraron que los instructivos y propaganda para su uso, no están condicionados a la práctica real, -- pues siguiendo sus especificaciones y reglas se producen muchos accidentes, en tanto el tirador no tiene destreza del manejo de los propulsores potentes y medianos. Esto no trata de desacreditar los equipos, simplemente propone la revisión y -- práctica de las investigaciones sobre distintos aparatos de -- inyección remota (6,8,13,14,26).

El condicionamiento y la correlación expuesta en las tablas sobre los propulsores, las distancias, la potencia, -- las agujas, regiones anatómicas blanco, especies indicadas -- por peso y talla, etc. resultantes del experimento hicieron -- sugerir que se cuente en un zoológico con un propulsor potente, uno mediano y una cervatana (propulsor suave). Contando -- así con la gama de disparos requerida para cada especie, distancia y circunstancia. (13,14,16,23,44).

Los propulsores suaves indicados para pequeños animales se condicionaron para muchas aves, roedores medianos y grandes, monos medianos, carnívoros pequeños, etc.

En los animales muy pequeños (ratas, hamsters, pollitos) no resultó, pues la penetración de la aguja es rápida y fuerte; y la musculatura de estos animales no es amplia, siendo sus huesos muy frágiles, (44).

El excesivo manejo de un grupo de animales para atraer a uno solo, fue una actividad negativa para todo el grupo.

Utilizando los equipos de inyección remota se facilitó la medicación de aquellos especímenes que habían enfermado durante la movilización física (3,6,8,13,26).

Se constató que los animales inquietos o agresivos no deben exhibirse por padecer continuamente de tensión (3,6).

La nueva cervatana representa un equipo auxiliar muy útil para la inmovilización o medicación, tanto de animales pequeños como grandes a corta distancia, siendo más práctico su uso que el de los propulsores potentes en un zoológico. (44).

CONCLUSIONES

I. Los equipos de inyección remota tienen un uso específico para distintas especies, circunstancias de manejo y lugar.

II. Desconocer la correcta utilización del equipo, - aplicándolo fuera de sus características específicas, en otros lugares, animales o circunstancias, puede ocasionar fuertes daños a los especímenes o un mal aprovechamiento del equipo.

III. Los propulsores potentes con disparo de fuego - tienen especificaciones sobre la carga propulsora, la ubicación del dardo dentro del cañón, la longitud del cañón, la carga impulsora del émbolo, la distancia y el tamaño, peso y volumen muscular de la especie, haciendo consideraciones especiales cuando se trate de pieles duras o resistentes, el tono muscular del espécimen, así como la región anatómica blanco para el tipo de inóculo y su vía de inyección.

IV. Es recomendable marcar los dardos con cintas de colores distintos o colas de estambre de diversos tonos, para distinguirlos cuando se quieren disparar distintos fármacos, - favoreciendo también su recuperación para disminuir la pérdida de equipo.

V. Con base en los ensayos practicados se propone -- una clasificación en la página 110.

VI. Las recomendaciones de uso de los distintos propulsores se exponen a partir de la página 111, las condiciones de las agujas para propulsores suaves en la página 116.

CLASIFICACION DE LOS ADAPTOS PARA LA CONTENCION QUIMICA Y ADMINISTRACION DE FARMACOS



LA INGENIERIA DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE FARMACOS

... de los sistemas de administración de fármacos, se debe tener en cuenta la necesidad de diseñar dispositivos que permitan la administración segura y eficaz de los medicamentos, considerando las características físicas y químicas de los mismos, así como las necesidades del paciente y del personal sanitario.

POTENTE			CAR - CIUR		RIFLE	CAL. 22	LARGO ALCANCE
CARGA PROPULSORA	PROPULSION	VOLUMEN DEL DARDO	TAMARO DEL DARDO	PEBRO DEL DARDO	VELOCIDAD DE ALC.		CARGA IMPULS TIPO DE IMPA
GRIS	18 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.8 cm Cola 1.6 cm	3.52g vacio 4.55 g lleno	527 m/seg a 10 - 30 m		Leve (1-3cc) hematoma de franco intern
C. CAPE	27 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.8 cm Cola 2.1 cm	3.54 g vacio 4.59 g lleno	650 m/seg a 30 - 60 m		Leve (1 - 3 de 30 cm de
VERDE	36 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.8 cm Cola 2.6 cm.	3.58 g vacio 4.63 g lleno	773 m/seg a 60 - 100 m		Leve (1 - 3 de 25 cm de
GRIS	18 Kg	3 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 11.4 cm Cola 1.6 cm	10.60 g vacio 13.90 g lleno	525.419 m/seg a 10 - 30 m		Leve (1 - 3 de 39 cm de derramo inte
CAPE	27 Kg	3 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 11.4 cm Cola 2.1 cm	10.62 g vacio 13.86 g lleno	648.05 m/seg a 30 - 60 m		Leve (1 - 3 de 32 cm de
VERDE	36 Kg	3 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 11.4 cm Cola 2.6 cm	10.66 g vacio 13.90 g lleno	770.681 m/seg a 60 - 99.76 m		Leve (1 - 3 de 27 cm de
GRIS	18 Kg	5 ml	Aguja 1.9 cm Jeringa 14.0 cm Cola 1.6 cm	17.60 g vacio 22.76 g lleno	524.365 m/seg a 10 - 29.47 m		Medio (4 - 1 de 35 cm de
CAPE	27 Kg	5 ml	Aguja 1.9 cm Jeringa 14.0 cm Cola 2.1 cm.	17.62 g vacio 22.81 g lleno	646.75 m/seg a 30 - 59.67 m		Medio (4 - 1 de 27 cm de
VERDE	36 Kg	5 ml	Aguja 1.9 cm Jeringa 14.0 cm Cola 2.6 cm	17.66 g vacio 22.86 g lleno	769.135 m/seg a 60 - 97.2 m		Medio (4 - 1 de 22 cm de
GRIS	18 Kg	10 ml	Aguja 2.2 cm Jeringa 19.3 cm Cola 1.6 cm	25.20 g vacio 48.80 g lleno	521.73 m/seg a 10 - 25.753 m		Medio (4 - 1 de 32 cm de
CAPE	27 Kg	10 ml	Aguja 2.2 cm Jeringa 19.3 cm Cola 2.1 cm	25.22 g vacio 48.99 g lleno	643.8 m/seg a 30 - 57.75		Medio (4 - 1 de 25 cm de
VERDE	36 Kg	10 ml	Aguja 2.2 cm Jeringa 19.3 cm Cola. 2.6 cm	25.26 g vacio 48.83 g lleno	765.97 m/seg a 60 - 96.28 m		Medio (4 - 1 de 18 cm de

Carga propulsora	Propulsión	MEDIDOR DE MEDIO MARCHÉ					
		Volumen del dardo	Tipología del dardo	Peso del dardo	Velocidad y alcance	Carga impulsora y tipo de impactos	
Blanca corta distancia	6.03 kg	5 ml	Aguja 20 mm				leve 30 S
			Jeringa 8.1 cm	26.5 g vacío	258 m/seg	Hematoma de 15 cm de diámetro	
Verde media distancia	11.75 kg	5 ml	Aguja 20 mm			5-25 m	leve 30 S
			Jeringa 8.1 cm	26.5 g vacío	323 m/seg	Hematoma de 12 cm de diámetro	
Amarillo larga distancia	17.5 kg	5 ml	Aguja 20 mm			25-40 m	leve 30 S
			Jeringa 8.1 cm	26.5 g vacío	456 m/seg	Hematoma de 8 cm de diámetro	
Blanca	6.03 kg	10 ml	Aguja 39 mm				Medio 35 S
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío	255.42 m/seg	Hematoma de 12 cm de diámetro	
Verde	11.75 kg	10 ml	Aguja 39 mm			5-21.68 m	Medio 35 S
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío	319.77 m/seg	Hematoma de 10 cm de diámetro	
Amarillo	17.5 kg	10 ml	Aguja 39 mm			25-17.9 m	Medio 35 S
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío	451.44 m/seg	Hematoma de 6 cm de diámetro	
			Aguja 20 mm				
			Jeringa 8.1 cm	26.5 g vacío			
			Aguja 20 mm				
			Jeringa 8.1 cm	26.5 g vacío			
			Aguja 39 mm				
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío			
			Aguja 39 mm				
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío			
			Aguja 39 mm				
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío			
			Aguja 39 mm				
			Jeringa 14.7 cm	40.0 g vacío			

Este equipo cuenta con un compensador de gases graduado del 1 al 6, teniendo la máxima potencia en el número 1, la menor en el número 6, este tiene una graduación que facilita la extracción en el momento en que aparece el espécimen blanco.

MEDIANO		CAP-GRUP		PISTOLA			PROYECTIL DE CORTO ALCANCE	
CARGA PROFULGONA	PROPULSION	VOLUMEN DEL DARTO	TAMARO DEL DARTO	PESO DEL DARTO	VELOCIDAD Y ALCANCE	CARGA IMPULSORA Y TIPO DE LESION		
1 pulsión	6.25 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.0 cm Cola 2.6 cm	1.58 g vacío 4.63 g lleno	69 m/seg 18 - 20 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 32 cm de diámetro		
2 pulsiones	12.50 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.0 cm Cola 2.6 cm	1.58 g vacío 4.63 g lleno	125 m/seg 23 - 34 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 25 cm de diámetro		
3 pulsiones	16.25 Kg	1 ml	Aguja 1.6 cm Jeringa 3.0 cm Cola 2.6 cm	1.58 g vacío 4.63 g lleno	150 m/seg 34-45 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 18 cm de diámetro		
1 pulsión	6.25 Kg	1 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 31.4 cm Cola 2.6 cm	10.88 g vacío 13.90 g lleno	68 m/seg 12-23 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 30 cm de diámetro		
2 pulsiones	12.50 Kg	3 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 31.4 cm Cola 2.6 cm	10.88 g vacío 13.90 g lleno	126 m/seg 18-30 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 25 cm de diámetro		
3 pulsiones	16.25 Kg	3 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 31.4 cm Cola 2.6 cm	10.88 g vacío 13.90 g lleno	158 m/seg 27-38 m	Leve (1-3 cc) Hematoma de 20 cm de diámetro		
1 pulsión	6.25 Kg	5 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 14 cm Cola 2.6 cm	17.66 g vacío 22.84 g lleno	63 m/seg 8-20 m	Medio (4-10 cc) Hematoma de 32 cm de diámetro		
2 pulsiones	12.50 Kg	5 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 14 cm Cola 2.6 cm	17.66 g vacío 22.84 g lleno	114 m/seg 17-25 m	Medio (4-10 cc) Hematoma de 25 cm de diámetro		
1 pulsiones	10.25 Kg	5 ml	Aguja 1.8 cm Jeringa 14 cm Cola 2.6 cm	17.66 g vacío 22.84 g lleno	88 m/seg 12-20 m	Medio (4-10 cc) Hematoma de 15 cm de diámetro		

BAJO		TELINJECT RIFLE		PROPULSOR DE CORTO ALCANCE		
CARGA PROPULSORA	PROPULSION	VOLUMEN DEL DARDO	TAMAÑO DEL DARDO	PESO DEL DARDO	VELOCIDAD Y ALCANCE	IMPULSION Y TIPO DE IMPACTO
1 pulsión	6.25 kg	3 ml	Aguja 5 cm Jeringa 8 cm Cola 2.5 cm	12.5 g vacío 15.6 g lleno	69 m/seg 12-25 m	20 cc de aire comprimido Hematoma de 8 cm de diámetro
2 pulsiones	12.5 kg	3 ml	Idem.	Idem.	120 m/seg 20-32 m	20 cc de aire comprimido Hematoma de 6 cm de diámetro
3 pulsiones	16.25 kg	3 ml	Idem.	Idem.	158 m/seg 12-40 m	20 cc de aire comprimido Hematoma de 4 cm de diámetro

El alcance máximo del rifle Telinjet se puede lograr acomodando el dardo junto a la cámara de escape de gases y dando 3 pulsiones, lográndose disparar a una distancia efectiva de 70 m con un dardo cargado de 1 ml o menos de fármaco. Para disminuir el alcance del impacto se puede adelantar el dardo de su posición normal en el cañón en 6 sitios distintos, obteniéndose la mínima potencia cuando está el dardo totalmente al frente, observándose la mitad de la aguja --- fuera del cañón.

Sitios donde se puede poner el dardo



	SUAVE	CERVATANA	TELIRJECT Y ADAPTADA		
PROPULSION	VOLUMEN DEL DARTO	TAMANO DEL DARTO	TESO DEL DARTO	VELOCIDAD Y ALCANCE	IMPULSION Y TIPO DE IMPACTO
Soplo suave	1 ml	Aguja 5 cm Jeringa B. v. Cela 2.5 cm	12.5 g vacio 13.5 g lleno	20 m/seg 8-10 m	15 cc de aire comprimido Sólo la penetración de la aguja
Soplo regular	1 ml	Idem.	Idem.	40 m/seg 7-14 m	Idem.
Soplo potente	1 ml	Idem.	Idem.	40 m/seg 15-18 m	Idem.
Soplo suave	3 ml	Idem.	12.5 g vacio 15.0 g lleno	33 m/seg 0-6 m	20 cc de aire comprimido Sólo la penetración de la aguja
Soplo regular	3 ml	Idem.	Idem.	38 m/seg 6-10 m	Idem.
Soplo potente	3 ml	Idem.	Idem.	42 m/seg 10-15 m	Idem.

La propulsión, velocidad y alcance, dependen mucho del volumen torácico y la fuerza de contracción de los músculos intercostales, dorsales, diafragma y abdominales, teniendo muchas variables en la potencia de expulsión del aire en cada persona.

La presión del aire en la cámara posterior se puede disminuir (10 cc de presión), para hacer inyecciones más lentas, también la reducción del orificio lateral de la aguja ayuda a disminuir la velocidad de la inyección, por lo que se requiere dar mayor fijación al dardo, lo que se logra disminuyendo la lubricación de la aguja (las agujas se embañaron con Furacín - Norwich Pa. y/o Betadine - J. P. Morgan).

TABLA II		CONDICIONES DE LAS AGUJAS EN PROPULSORES DE BAJO IMPACTO					SUAVES
CALIBRE	LONGITUD	VIA	ESPECIES	PESO	REG. ANAT. BLANCO	TIPO DE MED.	SIT. DEL ORIFICIO
15	1.5"	IM	Antílopes Cérvidos Bóvidos Camélidos Jiráfidos Equidos	320-1000 Kg, excep. más, dep. de el gros- sor de la- piel	Grupa, pier- nas, paletas, y cuello.	Tranq., antib. y vitaminas.	12 mm de la punta aguja.
15	2.0"	IHProf.	Rinoceron tídeos.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.
15	1.0"	SC	Idem.	Idem.	Idem.	Inmuniz., des- parasitaciones	12 - 14 mm
16	1.5	IM	Artiodáct. Perisodáct. Carnívoros Primates Ratites Cocodrilos	60-120Kg.	Zonas de gruesa musc. = 15X) .5"  - muslos - cola	Predilección I.M.	12 mm
16	1.0"	SC	Idem. Ratites	Idem.	Idem.	Inmunizac., desparasit. llo, Alas, --- pechuga, alre- dedor patas.	12 - 14 mm
17	1.0"	IM	Artio., Pario, 27-60Kg Carn., Pícaro.	Idem.	Grupa, piernas	Predil., IM	12 mm.
17	1.0"	IM	Idem.	20-50Kg esbeltos	Grupa, piernas, monos dorso	Idem.	10-11 mm.
17	1.0"	SC	Idem.	Idem. (2)	Grupa, piernas	Vacunas, Bact., Toxoides, etc.	12-13 mm.
18	1.5"	IM	Primates Rodoceros Antílopes Bovinos Cábridos	7-20Kg-	-piernas, dorso --piernas ---pechuga ---pechuga ----pechuga	Antibiot., vit., tranquiliz.	12-13 mm.
18	1.0"	IM	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	10-11mm.
18	1.0"	SC	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	12-13mm
18	1.0"	NO USAR	NO USAR	NO USAR	NO USAR	NO USAR	SE ROMPE FACIL
18	1.0"	IM	Peq. 2000g.	3-10 Kg	Idem (antep) 12 1.0"	Idem (antep) 12 1.0"	12 mm
18	1.0"	SC	Idem.	Idem.	Idem.	Inmuniz.	12 mm

COSTOS Y EVALUACION

Se solicitaron los precios a las fábricas en el país de origen, haciendo simplemente la conversión a moneda nacional, sin impuesto (abril 1981).

CAP-CHUR U.S.A.	Pistola con propulsión de gas CO2	\$6,740.00 M.N.
	Rifle calibre 22, largo alcance cañón de 59 cm. peso 2.27 kg.	\$8,055.00 M.N.
	Dardo completo 3 ml.	\$ 89.25
	Dardo completo 5 ml.	\$ 142.25
	Dardo completo 10 ml.	\$ 218.90
	Dardo completo 15 ml.	\$ 359.75
	Dardo completo 20 ml.	\$ 427.50
	Cargas impulsoras y propulsoras	\$ 5.75 c/u
	Empaques y émbolos	\$ 4.50 c/u
BERGERON-JET FRANCES	Rifle con propulsión de gas Neoprene, cañón de 72 cm, peso - - 2.650 Kg.	
	Un descomprimidor	
	1 Correa	
	3 jeringas de 5 ml completas	
	3 jeringas de 7 ml completas	
	3 jeringas de 10 ml completas	
	1 jeringa de 15 ml completa	
	1 cilindro para jeringa marcadora	

6 cánulas para entrenamiento de 32 mm.

10 émbolos de goma.

6 dados de percusión

1 caja de 100 cargas impulsoras 305 para 5-7 ml.

1 caja de 100 cargas impulsoras 305 para 10-15 ml.

1 caja de 50 cargas alumbrante o fumante.

1 caja de 100 cargas propulsoras blancas (corto alcance).

1 caja de 100 cargas propulsoras verdes (medio alcance).

1 caja de 100 cargas propulsoras amarillas (largo alcance).

1 varilla limpiadora.

1 juego de limpieza.

1 frasco de aceite.

1 caja de vaselina.

1 maleta TODO EL JUEGO:  
\$21,420.00 M.N.

1 empaque.

1 émbolo.

1 tapón

10 g de lubricante PAQUETE:  
\$97.30 M.N.

1 dardo de 5 ml con aguja del No. 16 x 1.5" (#1 in carga) \$238.80 M.N.

TELINJECT  
SUIZA

Rifle propulsión de CO<sub>2</sub>  
 Cañón 49.5 cm., peso 2.100 Kg.  
 Cervatana de 2 m de longitud  
 Cervatana de 1 m. de longitud.  
 1 equipo de pulido y limpieza.  
 1 frasco de aceite TODO EL EQUIPO:  
 15 jeringas de 3 ml. completas \$16,065.00 M.N.  
 Carga de gas propulsor,  
 1 tanquecito \$ 42.20 c/u  
 1 jeringa con aguja del No. 16  
 por 1.5" \$ 162.00 c/u

CERVATANA -  
ADAPTADA.

1 tubo de aluminio de 1/2, 2 m.  
 1.5 m. y 1 m. de longitud.  
 1 boquilla (cuello de botella -  
plástica)  
COSTO POR CERVA  
TANA:  
 1 Mirilla (carrete de cinta ad-  
hesiva) 1m: \$1,300.00  
 Pulido interior con brazo  
 Rayado helicoidal con TF ---  
 asentador de válvulas y tren-  
 y trenzado de fibra. 1.5 m. \$1,500.00  
 1 forro de cinta plástica 3 m. 2 m; \$1,800.00

Jeringa Plástica B-D de 5 ml. con

enchufe atornillable.

Tapones vacutainer B-D.

Agujas B-D (varios números: 15, 16, 17,

18, 19 x 1-1.5".

Madejas de estambre (varios colores).

Resistol 5000.

Epoxi sólido.

COSTO DE UN DARDO CON AGUJA 16 x 1.5" \$67.80 M.N.

El porcentaje de gasto de disparo efectivo (en blanco) por los dardos fuera del objetivo, además de los no funcionales en blanco, para un buen tirador es de 2.2-2.9% de 100 dardos disparados. Todos se cargan al monto total de la operación de inyección remota. Sin embargo, mucho depende de desde dónde se dispara, obteniéndose más errores cuando se dispara desde un vehículo terrestre o aéreo en movimiento y persecución de un animal, aspecto de considerarse en los costos de operación sobre la captura de animales salvajes en su medio.

El porcentaje de duración en el uso del equipo de inyección remota, es como sigue:

Cargas impulsoras	85% útiles	9% inútiles	6% pérdidas
Cargas propulsoras	94% "	5% "	1% "
Dardo jeringa	64% "	25% "	11% "
Agujas	54% "	30% "	16% "
Empaques, émbolos y tapones	79% "	19% "	2% "

El monto total por unidad de disparo resultó así:

Dardo Cap-Chur de 3 ml. completo, (aguja, jeringa, émbolos, empaques, carga impulsora, carga propulsora y tapón con cola) \$114.25 M.N.

Dardo Cap-chur de 5 ml (completo) \$67.25 M.N.

Dardo Telinject (completo)	\$ 172.20
Dardo Berjeron-jet de 5 ml. (completo)	\$ 256.10
Dardo adaptado (completo)	\$ 67.80

El tiempo que se tarda el operador en preparar y cargar un dardo fue muy variable. Después de haberse practicado bastante los ensamblajes y carga, se obtuvieron los mejores -- tiempos considerados como resultados óptimos, así:

1 dardo Bergeron-jet, puesto en el cañón, listo para ser disparado, se preparó en 58 segundos.

1 dardo Cap-chur, listo para dispararse, en 52 segundos.

1 dardo telinject, listo para disparo, en 47 segundos.

1 dardo de cervatana adaptada, listo en 47 segundos.

Mientras que la contención física para un ungulado - de talla media se efectuó en 12 minutos, con un gran esfuerzo y desplante de personal y equipo; un carnívoro grande introducido y prensado en una jaula de compresión, en 8 minutos; un pequeño gato para atraparlo e inmovilizarlo en una red de aro, en 2 minutos; un bisonte capturado e inmovilizado en 20 minutos; y un mono en un encierro amplio en 40 minutos. Estos parecen ser buenos tiempos operativos de captura, pues se planteó que la operación sería cronometrada. En otras ocasiones, no cronometrando las operaciones de manejo físico, éstas se llevaron más tiempo.

En un 80% de las ocasiones en que se manejó a los -- animales físicamente fué para inyectarlos y un 20% para casos que sí requerían su contención para tratamientos especiales, -- siendo obvio que la operación además de costosa y tardada, -- fué más peligrosa, pues mientras con la inyección remota es nula la exposición al peligro, en la operación física el riesgo de accidente en los manejadores va del 5-20% según su experiencia. Aún sin un ataque de los animales, los manejadores -- se lastiman con los instrumentos de contención física solos y entre ellos.

En cuanto a los animales, estos requirieron de trata

mientos mas intensos y prolongados cuando se les sujetó físicamente. Cuando la terapia fue remota se aplicaron menos medicamentos. Incluso durante las inmunizaciones y desparasitaciones, se aunaron antibióticos, vitaminas y minerales para respaldar las medidas profilácticas cuando se contuvo a los especímenes físicamente, nada comparable a la inyección remota en la cual en ocasiones el espécimen apenas si se cercioraba del impacto del dardo, en el caso de propulsores suaves.

En varias ocasiones los pacientes empeoraron después del manejo físico, muy a pesar de la terapia intensa; otros, después de las inmunizaciones padecieron Pasteurellosis y otros, al desparasitarse murieron al conjuntarse la tensión, el medicamento tóxico y las toxinas desechadas por los parásitos, cuando el animal ya padecía avitaminosis, hipovolemia, desmineralización y caquexia.

Es muy notorio y desagradable observar a los animales en exposición con claudicaciones, mutilaciones, jorobas, cojeras y torceduras permanentes, pues no se trata de exponer animales traumatizados, sino de exhibirlos lo más sanos posible.

En la práctica se observó que el personal que adquiría más experiencia por haber desarrollado su habilidad innata de manejar a los animales, se exponía a mayores riesgos durante la captura y sujeción sobre todo cuando los directivos les ordenaban capturar y sujetar especímenes de alto grado de peligrosidad, sin consideraciones de seguridad para el personal. Toda vez que se pudo evitar esta maniobra se discutió la necesidad de mantener a un personal tan útil con consideraciones especiales.

En varias ocasiones se tuvo que atender a los manejadores de lesiones como patadas, cornadas, topes, mordidas, rasguños y xarpazos, por haber pretendido exagerar sus habilidades en la contención de los animales.

Humanitariamente se debe discernir sobre el mejor método de contención, analizando todos los riesgos; no es posible pensar en exponer al personal a atrapar un oso negro americano, un puma o cualquier otro animal fuerte, ágil y bien armado, con una red de extensión dentro del encierro, sobre todo cuando se sabe de accidentes que han sucedido en los zoológicos, en los que el personal queda fuertemente lesionado, incluso en peligro de no sobrevivir al ataque. Sin embargo, esto no quiere decir que a los animales se les trate cruel y drásti

camente.

Las limitantes del uso de la cervatana son:

1. Alcance: La distancia máxima con una cervatana de 2 m a la que se puede disparar es de 15 y 18 m. cuando se cuenta con un gran volumen torácico.

2. Instalaciones: Deben existir encierros donde se tenga la distancia de disparo, pudiendo aprovecharse las jaulas de separo, dormitorio, comedero, etc. que tienen algunos zoológicos.

3. Experiencia: Para dominar el uso de la cervatana, se tiene que practicar algún tiempo, para obtener puntería, propulsión pulmonar, elección de agujas, conocimiento de la amortiguación, volumen de impulsión, tamaño del tapón de goma, situación del orificio lateral, etc. En algunos casos puede sin embargo hacerse perforaciones para extraer los gases de una timpanización.

4. Volumen: El máximo que toleran uno de estos dardos es de 3 ml. y los medicamentos de elección son aquellos de altas concentraciones, pues de lo contrario tendrían que dispararse varios dardos.

5. Tamaño del espécimen: No se puede usar en animales demasiado pequeños (inferiores de 3 a 4 Kg) pues los lastimaría demasiado, por no tener suficiente musculatura que amortigüe el impacto.

6. Accidentes: Estos pueden ocurrir con la mala elección de agujas, el tamaño del espécimen, la deficiente puntería y la desubicación de los manejadores.

GLOSARIO

Palabras de uso común entre naturalistas y conservacionistas de fauna utilizadas en el texto.

CAPTURA	Usado comunmente para definir la actividad donde se obtiene un animal silvestre, llevándose a cabo con trampas, redes, cuerdas, etc.
CARGAS IMPULSORAS	Son aquellas que impelen al émbolo al estallar o expandirse, haciendo que salga el fluido por la aguja.
CARGAS PROPULSORAS	Son las que impulsan con potencia al proyectil-jeringa a lo largo del cañón del arma, dándole suficiente velocidad para mantener una trayectoria a considerable distancia.
COMPRESION.	Inmovilización de un animal a modo de emparedarlo en una jaula, en la que se desplaza uno de sus costados.
CONTENCION	Designa la actividad de atrapar a un animal silvestre pero cautivo, v.g. los de zoológico, criadero, cotos. etc.
DARDOS-JERINGA	Específicamente los disparados con las cervatanas, aunque también se generaliza a otros artefactos propulsores.
EXPULSION.	Salida rápida de un cuerpo sólido, pastoso o fluido.
FLECHAS-JERINGA	Específicamente a las de arco y ballesta.
IMPACTO	Daño producido a un espécimen en la región anatómica blanco por un proyectil, dardo o flecha impelidos por los distintos propulsores.

INCRUSTACION	Introducción impactopunzante de los dardos, proyectiles y flechas en la musculatura, produciendo fuerte daño al animal.
INMOVILIZACION	Es la sujeción de un animal que por distintos medios se ve reducido de sus actividades escapatorias.
INYECCION-REMOTA	Es aquella que es disparada por un propulsor para hacer una inoculación impersonal a gran distancia,virtiéndose el medicamento de forma automática.
PROPULSORES	Son los artefactos usados para disparar los dardos-jeringa, proyectiles-jeringa o flechas-jeringa. Los propulsores pueden ser potentes, medianos, bajos y suaves.
PROYECTILES-JERINGA	Específicamente los disparados por rifles y pistolas (propulsores potentes o medianos).
REGION ANATOMICA BLANCO.	Zona corporal externa de los animales -- donde se puede hacer una inyección remota.

## LITERATURA CONSULTADA

- 1.- ABRAM M. & Levinger I. M.: Efecto del Rompum sobre el puma y el gato. Not. Med. Vet. Vol. 47 (4): 321-329 --- (1973)
- 2.- ADDISON E. M. & KOLENSKY G.B.: Use of Ketamine - Hydrochloridae and Xilazine Hydrochloridae to imbolize black - bears. J. Wild. Dis. 15 (2): 253-258p.
- 3.- ALVAREZ DEL TORO M.: Comunicación personal.
- 4.- BEAR C.H.; SVENSON R. E. & LINHART S.B.: Live -- capture of coyotes from helicopter with Ketamine Hydrochloride. J. Wildl. Manage. 42 (2): 452-454p (1978).
- 5.- BIGLER J. W. & HOFF G.L.: Anesthesia of raccoons with Ketamine Hydrochloride. J. Wildl. Manage. 38 (2): 364-366p (1974).
- 6.- BRIONA. & HENRI E.: Psiquiatría animal la. Ed.-- Siglo XXI Editores. 585-614p (1968).
- 7.- CABRERA VALTIERRA M.: Clínica de animales salvajes en cautiverio. Apuntes para la Cátedra. 47pp (1970).
- 8.- CLARKE S; PHILIP, W.; OGILVIE & LEMMON W.B.: -- The correlation of behaviour and pathology in zoo animals. In -- International zoo yearbook. Vol. IX 197-198 p (1969).
- 9.- CRANDALL L.S.: The management of wildmammals in-captivity. The University of Chicago Press. 2a. Ed, 769 pp --- (1965).
- 10.- ELLIOTT F.I.: Artificial insemination of a -- bactrian camel. International zoo yearbook. Vol 111 94p (1961)
- 11.- EVANS R.R. & GOERTZ J.W.: Capturing wild turkeys with tribromo-ethanol. J. Wildl. Manage. 39(3): 630-634p ----- (1975).
- 12.- FOUAD K. & SHOKRY M.: Ensayos comparativos de--tranquilizantes y sedativos en búfalos. Not. Med. Vet. Vol. 47 (4): 330-333p (1973).

- 13.- FOWLER M.E.: Zoo and wild animal medicine. W. B. Saunders Co. 1a. Ed. 951pp (1978).
- 14.- FOWLER M.E.: Restraint and handling of wild - and domestic animals. Iowas Smayus University Press. 332 pp - (1978).
- 15.- FUENTES V.O.: Farmacología Veterinaria. 1a. - Ed. U.N.A.M. 459pp (1979).
- 16.- GASAWAY W.C.; FRANZMANN A.W. & FARO J.B.: Immobilizing moose with mixture of Etrophine and Xylazine Hydrochloride. J. Wild. Manage. 42 (3): 686-693p (1978).
- 17.- GOTH A.: Farmacología médica 3a. Ed. Interamericana (650pp (1968).
- 18.- GRAHAM-JONES O.: Tranquillizer and paralytic - drugs. An international survey of animal restraint techniques.- International zooyearbook. Vol. 11 300-302p (1960).
- 19.- GUTIERREZ R. J.; HOWARD R. A. & DECKER D.J.: -- "In my opinion" ... Hunting ethics, self limitation and the role of Succinylcholine Chloride in bowhunting. Wild. Soc. Bull. 7 (3): 170-172 p (1979).
- 20.- HAIGH S.: Immobilizing in wild mammals of América. Manual Wild life and fish service. 302 pp (1977).
- 21.- HARTHOORN A.M.: Methods of control of wild animals with the use drugs, with special reference to therapeutic and veterinary aspects. Internacional zoo yearbook, Vol. 11. - 302-307p (1960).
- 22.- HARTHOORN A.M.: Problems and hazards of chemical restraint in wild animals. International zoo yearbook, Vol VIII 215-220p (1968).
- 23.- HARTHOORN A.M.: The chemical capture of animals, Bailliere Tmayus. 1a. Ed. 416pp (1976).
- 24.- HECK L.: Narcosis of a polar bear using the -- projectile gun, International zoo yearbook, Vol. V, 193-194p - (1965).

25.- HEDIGER H.: Wild animals in captivity. Dover publications, Inc. 1a. Ed. 207p (1964).

26.- HEDIGER H.: The psychology and behaviour of animals in zoos and circuses. Dover publicaciones, Inc. 1a. Ed. 207pp (1968).

27.- HEUSCHELE W.P.: Immobilization of captive -- wild animals with Succinylcholine usin the projectile type - syringe International zoo yearbook. Vol. 11 308-309p (1960).

28.- HEUSCHELE W.P.: Chlordiazepoxide for cal- - ming zoo animals. International zoo yearbook. Vol. 111 116 199 p (1961).

29.- HUGIE R.D.: El empleo de sustancias químicas en el manejo de la Fauna Silvestre. Parques Vol. 11 (3); --- 19-22p (1977).

30.- ISLAS Y D.G.: Comunicación personal y folle- - tos de equipos.

31.- KHAMIS Y., FOUAD K. & SAYED A.: Estudio com- - parativo de la tranquilización y sedación en camello dromeda - rio. Not. Med. Vet. Vol. 47 (4): 334-343p (1973).

32.- LEVINGER I.M., KADEM J. & ABRAM M.: Nuevo -- preparado de actividad anéstésico-sedante para las aves. Not. Med. Vet. Vol. 47 (4): 353-356p (1973).

33.- LIST & VERLAG: Desde las bestias a los hom - bres.- Ed, Univ, Argen. 1a. Ed. 488pp (1954).

34.- LOZADA B.J.: Comunicación personal y folle - - tos de equipos.

35.- LUMB W.V. & JONES E.W.: Anestesia veterina - - ria. Cía, Ed. Continental. 1a. Ed. 437-517p (1979).

36.- MC KEAN T. A., STOCK M. & MAGONIGLE B.: The - - efect of immobilization with M-99 Plus Acepromazina on phy - - siological parameters of domestic goats, J. Wild. Manage. 42 (1): 176-179p (1978).

37.- MESSEL H. & STEPHENS D.R.: Drug immobilization of crocodiles, *J. Wild. Manage.* 44 (1): 295-296p (1980).

38.- MEYERS F. H.; JAWETZ E. & GOLDFIEN A.: Manual de farmacología veterinaria. Ed. Manual moderno. 3a. Ed. 852p (1977).

39.- MORE G.: Immobilization of matern with Sodium-Pentobarbital. *J. Wild. Manage.* 41(4): 796-798p (1977).

40.- MORTELMANS J. & VAN DENBERGH W.: Preserved sperm as a tool for the preservation of rare mammals. *International zoo yearbook.* Vol IX 142-143p (1969).

41.- POYTER F.N.L.: Historia de la Medicina. C.E.C. S.A. 1a. Ed. (867pp (1963).

42.- RIDEOUT CH. B.: Comparison of techniques for capturing mountain goats. *J. Wild. Manage.* 38 (3): 573-575p -- (1974).

43.- ROWLANDS I.W.: Artificial insemination of mammals in captivity. *International zoo yearbook.* Vol. V. 105- -- 106p (1965)

44.- RUEDI D. & VOELLM J.: La cervatana-aparato --- anestésico para inmovilizar animales salvajes. *Not. Med. Vet -* Vol. 5o (1): 85-90p (1976).

45.- RUEDI D. & VOELLM J.: Ultimos estudios que se han hecho sobre la cervatana. *Revista Panorámica.* Año XX --- (103): 54-56p (1977).

46.- SOLORZANO VELAZCO J.L.: Los zoológicos como centros preservadores de especies en peligro de extinción. *Tesis FMVZ UNAM.* 169pp (1980).

47.- STELFOX J.G. & ROBERTSON J.R.: Immobilizing - big horn sheep with Succinylcholine Chloride and Phencyclidine Hydrochloride. *J. Wildl. Manage.* 40 (1): 174-176p (1976).

48.- TABER R.D. & COWAN I. M.: Capturing and marking wild animals. *Wild life management techniques the wild - life society.* 3a. Ed. 277-317p (1969).

49.- TREBBAU P.; Manual de seguridad para cuidadores de animales en parques zoológicos. Instituto Nacional de Parques. Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales Renovables de Venezuela. 89pp (1978).

50.- WARREN D.T.: Chemical immobilization of wild-animals. International zoo yearbook. Vol. 11 310p (1960).

51.- WARREN R.P. & WRIGHT J. F.: Immobilization of captive wild animals with Succinylcholine. International zoo - yearbook. Vol. II 310p (1960).

52.- WAYNE J.L. & HILL E.P.: A transmitter syringe for recovery of immobilized deer. J. Wildl. Manage. 42.(2): - 313-315p (1977).

53.- WRIGHT J. F.: Necrotic stomatitis in an american elk. International zoo yearbook. Vol. 11 311-312 (1960).

54.- Anónimo. anesthesia of coyotes with Ketamine-Hydrochloride and Xylazine. J. Wildl. Manage. 43 (2): 577-578p (1979).

55.- Anónimo. fierrecilla. Domada por acción medicamentosa. Folleto Bayer 8p (1976).

56.- Anónimo. Quelques. Renseignements sur la contention chimique des animaux. Gufa práctica Bergeron . (1980).

57.- Anónimo. Fusil bergeron.- jet pour la capture des animaux Folleto ilustrado (1980).

58.- Anónimo. Bergeron jet. Ilustrativo de uso. -- (1980).