

UNICO



INMOVILIZACION DE GUANACOS
LAMA GUANICOE MULLER
DE LAMO, DANIEL; GARRIDO, JOSÉ LUIS

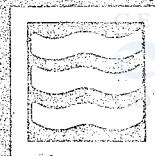


Centro Nacional Patagónico
Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas



CENPAT

CENPAT



CENTRO
NACIONAL
PATAGONICO



INMOVILIZACION DE GUANACOS LAMA GUANICOE MULLER

de LAMO, Daniel A. *
GARRIDO, José L. **

RESUMEN

Cuando se pretende realizar un manejo racional del guanaco, se presentan incógnitas que pueden ser develadas mediante la captura y posterior liberación de animales silvestres con el fin de aplicarles radiocollares o sensores de diversos parámetros fisiológicos o simplemente señales visibles a distancia. En este trabajo se presenta un método de inmovilización a campo rápido, efectivo y que provoca la menor morbo-mortalidad de los individuos. Como elementos se usaron: Fusil "cap-chur" y sus dardos-jeringa. Como drogas se usaron xilazina al 2 % ; "cap chur" sol sin agregados y combinado con clorhidrato de promacina. Las pruebas se realizaron con animales de distinto sexo y peso en semi-cautividad y en estado silvestre. Los resultados obtenidos no fueron satisfactorios con el uso de xilazina al 2 % . Se pudo inmovilizar a los individuos usando "cap-chur" sol y el período de inmovilización se prolongó con el agregado de clorhidrato de promacina. Se presentan las dosis utilizadas en las experiencias, los sitios de inoculación y se concluye con las posibles alternativas de su uso.

SUMMARY

When rational management of guanaco is pretended, some unknown parameters will be answered capturing animals and applying them telemetry systems or visible marks. In this paper a field immobilization method of guanacos is presented. The method is effective, quick and does not provoke excessive disease or mortality of animals. A commercial "cap-chur" rifle and syringes were used. As immobilizing drugs xilazina (2 %); "cap-chur" sol alone and combined with Promacine chorhidrate were tested. The animals used were of different sex and weight, wild and tame. The results show that xilazina was not effective to immobilize guanaco in a short time. Animals were immobilized with the use of cap-chur sol and the period of immobilization was increased with the aggregate of Promacine chorhidrate. The effective dosage and the site of injection are presented, and conclusions about usage are drawn out.

* Becario de Perfeccionamiento. (CONICET)

** Investigador Adjunto. (CONICET)

Centro Nacional Patagónico (CONICET)

28 de Julio Nro. 28 - (9120) Puerto Madryn - Chubut - Argentina.

ISSN 0325 - 9439	CONTRIBUCION Nro. 77	PUERTO MADRYN	Págs. 1-9	Julio 1983
---------------------	-------------------------	------------------	--------------	---------------

INTRODUCCION

El guanaco es el único ungulado silvestre y autóctono que habita las grandes extensiones de la estepa patagónica.

Cuando se pretende realizar un manejo racional de esa especie se presentan algunas incógnitas que pueden ser develadas mediante la captura y posterior liberación de animales en libertad.

Al individuo, una vez capturado, se le pueden aplicar radiocollares para determinar área de acción y distribución; sensores de diversos parámetros fisiológicos que registren sus variaciones ante presiones ambientales. Colocar señales que puedan ser vistas a distancia (caravanas, collares de colores llamativos, etc.) para determinar mortalidad diferencial, o por clase de edad.

Si bien es relativamente fácil la captura de un individuo neonato (chulengo) y su posterior liberación, el uso de éste método puede provocar gran mortalidad por aguachamiento (de Lamo, et al, 1982).

Por lo tanto lo recomendable es trabajar con individuos adultos de manera que la captura sea rápida y que el método usado no provoque lesiones o mortalidad, permitiendo que la recuperación física del individuo sea total.

Igualmente en algunas circunstancias se hace necesaria la captura de animales en semicautividad (grandes extensiones) para realizar tratamientos, curaciones o mediciones similares a las enunciadas para individuos silvestres. En algunas oportunidades la captura de animales adultos, aún muy acostumbrados a la presencia del hombre, puede provocar paros cardíacos o automutilaciones que llevan al cautivo a la muerte.

A pesar de que la bibliografía es amplia con respecto a la cantidad de drogas utilizables para la inmovilización de grandes mamíferos, algunos de ellas son muy difíciles de conseguir en la Argentina, de allí que la experiencia descrita en este caso se redujo a usar pocos productos de fácil acceso.

El objetivo de este trabajo es buscar un método de inmovilización de guanacos en el campo; que sea rápido, efectivo y que provoque la menor morbo-mortalidad de los individuos.

Debemos agradecer la colaboración prestada para la realización de este trabajo al Sr. Zsolt Kovacs y al Dr. Alberto Defossé.

MATERIAL Y METODOS

Para la captura se usó un fusil narcotizador CAP-CHUR (extra long range powder projector con PAL 3 0,22 adaptor) y dardos jeringa con capacidad para 3, 4 y 5 cc. de carga respectivamente.

Las drogas utilizadas fueron :

- Xilazina al 2% (Romún-Bayer).
- Cap-chur sol (*) alcaloides de nicotina - 1000 mg/cc.
- Clorhidrato de Promacina 50 mg/cc. (Esparinal-Wyeth).

Las dosis usadas se presentan en las Tablas Nros. 1, 2, 3 y 4.

(*) Fabricado por Palmer Chemical, Box 86, Douglasville, Georgia, U.S.A.

Se empezó a probar las dosis de cap chur sol en animales en libertad utilizando la relación dosis/peso corporal recomendado en el Manual de usuario del fusil para vacunos. A pesar de impactos exitosos los animales no mostraron signos de parálisis con esas dosis y escaparon. En sucesivos intentos se fueron duplicando las dosis.

El peso real de los individuos inmovilizados se obtuvo con balanza romana con capacidad de hasta 150 Kg. Salvo indicación en contrario, en los individuos silvestres el peso vivo fue estimado a ojo y después de la inmovilización fueron pesados con la balanza romana.

Los pesos y sexos de los animales inmovilizados se presentan en las tablas Nros. 1, 2, 3 y 4.

Una vez conseguida la caída de los animales se inmovilizaron sus patas con sogas y se les cubrió la cabeza con un lienzo oscuro.

Se consideraron como efectivas las drogas, cuando se produjo la caída del animal; y la recuperación cuando el animal logró incorporarse por sus propios medios.

RESULTADOS

En trabajos realizados a campo con Rompún al 2 % a la dosis de 0,01 ml. por cada kilo de peso (K.P.V.) utilizando un fusil cap-chur no se obtuvieron resultados satisfactorios con respecto a la caída al menos dentro de los primeros 20 minutos de aplicado el dardo (Defossé, A. com.pers.).

Nuestra experiencia corroboró lo planteado anteriormente al aplicar Rompún al 2 % a la dosis de 0,025 mg/cada kg. de pesos vivo en animales en estado de semicautividad.

En esa dosis solamente se notó una leve relajación y solo un animal cayó a los 15 minutos, pero fue imposible capturarlo, ya que se incorporó al acercarse el personal.

En la Tabla Nro. 1 se presentan las características de los animales y el efecto producido por el anestésico.

TABLA Nro. 1

SEXO	PESO EN KG.	EDAD EN AÑOS	DOSIS TOTAL EN C.C.	EFEECTO
(M) Macho	75,5	1,5	1,9	Relajación sin caída, leve temblequeo del tren posterior.
(H) Hembra	89	1,5	2,2	Sin signos.
(H) Hembra	74	1,5	1,8	Cayó a los 15 minutos de aplicado el dardo. Se incorporó solo.
(H) Hembra	95	1,5	2,4	Leve relajación sin caída.
(M) Macho	90	1,5	2,3	Leve relajación sin caída.

Inmovilización de guanacos en semicautividad con el uso de Xilazina al 2 %.

La experiencia a campo se inició usando CAP CHUR Sol sin agregado de tranquilizante. Los resultados se presentan en la Tabla Nro. 2.

TABLA Nro. 2

CONCENTRACION ESTIMADA *	EFFECTOS	TIEMPO EN MINUTOS	RECUPERACION TIEMPO	NRO. INDIV.	SITIO INOCUL.
3,3 mg/kg.	Ninguno	-	-	1	Cjar
4,4 mg/kg.	Ninguno	-	-	1	Paleta
6,6 mg/kg.	Caída, leves signos de parálisis	-	Recuperación Inmediata	1	Cuarto Trasero
6,6 mg/kg.	Ninguno	-	-	2	Cuarto Trasero
10,0 mg/kg.	Caída, paresia tren posterior	5	6 minutos	1	Cuarto
12,0 mg/kg.	Ninguno	-	-	1	Cuarto
16,3 mg/kg.	Caída, parálisis tren posterior. Parálisis cuello y cabeza. Boca abierta-prótesis lengua.	1	2 minutos	1	Cuarto
16,3 mg/kg.	Temblo, jadeo sin caída. Tren posterior contraído, miembros anteriores separados. Reacción agresiva. Paresia tren posterior por 15'.	1-2	-	1	Cuarto
17,1 mg/kg.	Ninguno . (?)	-	-	1	Paleta
18,5 mg/kg.	Caída-Parálisis. Apnea pasajera.	2	7-10 minutos	2	Cuarto

Inmovilización de guanacos en estado silvestre (Cap Chur Sol).

* Dado que el peso fué estimado a ojo las concentraciones usadas son aproximadas.

Uno de los casos tratados con 18,5 mg/kg. sufrió un paro respiratorio y fué recuperado con respiración artificial por presión torácica y aplicación de analéptico (Doxapram/dopram-V/Holliday Scott-2,5 c.c.).

Para evitar la excitación que se produce con el uso de cap-chur sol , se decidió combinarlo con un tranquilizante (clorhidrato de promacina). Con la nueva droga, al metabolizarse el paralizante continuaría la sedación y el animal permanece echado por mayor tiempo, permitiendo más libertad de manobra y evitando el excesivo stress.

La mezcla de cap chur sol + esparinal, se utilizó para individuos en semicautividad y en estado silvestre.

La dosis aproximada de cap chur sol, fue de 18,75 mg. cada kilogramo de peso vivo (K.P.V.) y la de esparinal 2 mg. cada K.P.V..

Ambas soluciones mezcladas en la proporción consignada ofrecen un líquido de aspecto acuoso, color lechoso y de PH aproximadamente 7.

Las características de los animales utilizados, la dosis de las drogas y su efecto, se presentan en las Tablas Nros. 3 y 4.

La acción del tranquilizante agregado al inmovilizante permite en estos casos la sedación del animal evitando así el excesivo forcejeo cuando se realizan las maniobras de medición, pesada, etc..

La experiencia realizada con animales silvestres se presenta en la Tabla Nro. 4, donde se consigna el sexo y peso real de los animales, las dosis de drogas para la inmovilización, la distancia de disparo y el efecto.

Se consigna como recuperación al momento en que el individuo se incorpora por sus propios medios y puede caminar aunque sea con dificultad.

TABLA Nro. 3

SEXO	PESOS EN KG.	DOSIS TOTAL CAP-CHUR SOL *	DOSIS TOTAL ESPARINAL **	EFFECTO
Macho	75,5	1,35 cc.	2,5 cc.	Temblequeo en todo el cuerpo, parálisis del tren posterior-caída en 2 minutos.
Macho	90	1,8	4	Jadeo-andar encorvado, babeo espumoso-caída en 2 minutos-se incorpora-tiembla-caída lateral en 5 minutos.
Hembra	89	1,35	2,5	Temblequeo en tren posterior-espasmos tónico-clónicos - jadeo - caída en 2,5 minutos.
Hembra	74	1,35	2,5	Tambaleo en tren posterior-babeo-jadeo con boca abierta-caída en 4 minutos.
Hembra	95	1,7	35	Babeo profuso (espumoso)-jadeo y temblequeo en tren posterior-caída en 4 minutos.

Inmovilización de guanacos en semicautividad con el uso de cap-chur sol + esparinal.

* Solución 1000 mg/ml.

** Solución 50 mg/ml.

TABLA Nro. 4

SEXO	PESOS EN KG. (REAL)	DOSIS TOTAL CAP-CHUR SOL EN CC. *	DOSIS TOTAL ESPARINAL ** EN CC.	EFECTO	DISTANCIA DE DISPARO
Macho	93	1,7	3,5	Caída en 4 minutos. Recuperación en 75 minutos.	50 m.
Macho	80	1,5	3	Caída en 5 minutos. Recuperación en 45 minutos.	60 m.
Macho	70	1,3	2,5	Caída en 2 minutos. Recuperación en 85 minutos.	40 m.
Hembra	75	1,35	2,5	Caída en 5 minutos. Recuperación en 40 minutos.	65 m.
Macho	95	1,8	3,6	Caída en 3 minutos. Recuperación en 30 minutos.	50 m.
Macho	80	1,8	3,5	Caída en 2 minutos, entró en apnea, se aplicó analéptico. Recuperación en 95 minutos.	40 m.
Macho	75,5	1,35	2,5	Caída en 30 segundos. Contracción total. Opistotonos. Muerte.	20 m.

Inmovilización de guanacos en estado silvestre. (cap-chur sol + esparinal):

* Solución 1000 mg/ml.

** Solución 50 mg/ml.

Sin considerar el individuo muerto, el tiempo promedio de caída en los individuos silvestres inmovilizados fué de 3 minutos y medio.

Antes de la caída hubo gran excitación en la mayoría de los animales.

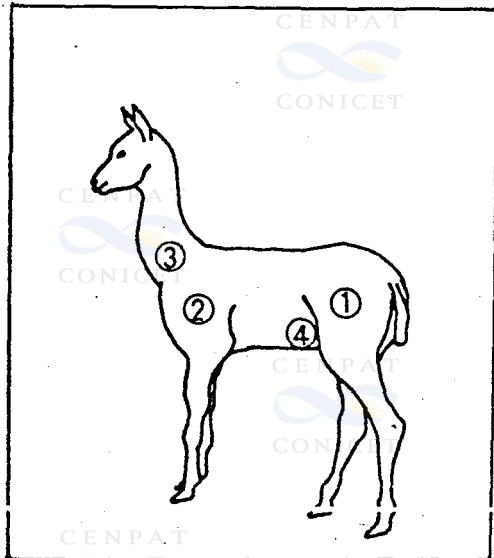
En un solo caso se debió usar un analéptico (Dopram V-Holliday Scott) a la dosis de 2,5 cc. totales. En este caso el peso fué estimado a ojo entre 90 y 95 K.P.V., en realidad resultó ser de 80 kilogramos, por lo que se sobredosificó ligeramente el inmovilizante. Por ello y para prevenir riestos se usó el analéptico.

Uno de los individuos murió. No se pudo determinar si esa muerte fulminante se debió a la respuesta individual hacia la droga, o al stress producido por el impacto del dardo, o ambas causas. En este caso, debido a la corta distancia a que se efectuó el disparo el dardo penetró completamente en la masa muscular del cuarto trasero. El traumatismo pudo haber provocado el stress mencionado.

En el resto de los casos, después de adoptar la posición de parados (recuperación) los animales caminaron desorientados algunos metros y permanecieron parados 1 ó 2 minutos aún cerca de los observadores. Después de ello, intentaron galopar con los miembros endurecidos y se alejaron a 200 ó 300 metros intentando reunirse con su grupo.



Con respecto al sitio de inoculación en casi todos los casos fué el cuarto trasero. Los posibles sitios de inoculación serían además del cuarto: la paleta, la base del cuello y el peritoneo, según se observa en la Figura Nro. 1. De acuerdo a ello, puede establecerse una escala de la calidad de la penetración de la droga (valores de 1 a 3) y la peligrosidad ante la posibilidad de trauma en algún otro órgano ante la entrada del dardo (escala de 1 a 3). Tabla Nro. 5.



Posibles sitios de inoculación del inmovilizante en el guanaco.

Referencias: 1) Cuarto trasero. 2) Paleta. 3) Base del cuello. 4) ljar (peritoneo).

TABLA Nro. 5

LUGAR	CALIDAD	PELIGROSIDAD
1	3	3
2	3	2
3	2	2
4	1	1

Referencias.

Calidad : Adopta valores de 1 a 3 siendo: 1 el que más rápido difunde al torrente sanguíneo (rápida acción de la droga) y 3 el que más lento lo haría.

Peligrosidad: Adopta valores de 1 a 3, siendo 1 el que más riesgo presenta de destruir otro órgano ante el impacto del dardo y 3 el que menos riesgo presentaría.

Con respecto a la secuencia de músculos paralizados y a diferencia de lo referido por Talbot y Talbot (1962) y Hall (1963) para otros ungulados, en el guanaco la secuencia es:

- 1) Tren posterior
- 2) Cuello y mandíbula
- 3) Garganta (parcialmente) y músculos faciales
- 4) Músculos toaco-abdominales

No se observó parálisis de diafragma. Además, y bajo efecto del inmovilizante con el agregado del tranquilizante se observó: midriasis paulatina con nistagmo y protusión parcial de la membrana nictitante.

Durante el período de recuperación la secuencia de músculos que vuelven a la actividad fue a la inversa de lo que sucedió para la paralización.

CONCLUSIONES

El fusil proyector de jeringas complementado con un alza óptica de 4 x se adecúa perfectamente al trabajo de campo, si bien la máxima distancia efectiva de tiro siempre parece poca frente a una especie tan arisca como el guanaco. Sin embargo, con un paciente trabajo de aproximación con viento de cara y arrastrándose se puede en la mayoría de los casos lograr aproximarse a 60-90 metros del animal. A esas distancias, se pueden lograr impactos precisos en la zona elegida. Los dardos con mejores características balísticas son los de 2 cm³. Los de 3 y 4 cm³ caen aproximadamente 10 cm. en distancias de 30 a 50 m. y nos 20 cm. a distancias menores, circunstancia que se debe tener en cuenta al tomar puntería. El viento influye también desviando el disparo con dardos mayores y a distancias mayores, por lo tanto conviene regular el alza para una distancia de 30 m..

A distancias mayores de tiro mayores a los 80-90 metros, la trayectoria del dardo se hace errática por efecto de la rotación sobre su eje longitudinal y algunas veces dá en el blanco de costado o no dispara el impulsor del émbolo. En un caso se comprobó que el impulsor del émbolo no disparó. Se supone que esa pudo haber sido la causa de huída de algún animal. Es más fácil disparar sobre un macho que sobre las hembras por razones etológicas.

El sistema de anclaje de los dardos resultó efectivo para las aplicaciones en el cuarto trasero; ya que al caminar el animal después del impacto los músculos tienden a expulsarlo y solo queda suspendido del anclaje.

La penetración de los dardos fué efectiva y la misma se incrementó cuando la distancia entre el animal y el fusil correspondía al límite inferior de la carga utilizada. En esos casos la destrucción de piel y en algunos de los músculos superficiales fué considerable y se necesitó curar la herida provocada.

La dosis de inmovilizante utilizadas fueron efectivas para los fines propuestos. Con el uso de 16,3 mg/litro de peso vivo de cap-chur sol sin agregados, se obtuvieron tiempos de caída de 1 a 4 minutos y rápida recuperación, lo que permite afirmar que esa dosis sería suficiente para el volteo (caída). No así para la inmovilización efectiva durante un tiempo prolongado.

Con 18,75 mg/kg. de cap-chur sol no se reduce el tiempo de caída, siendo sin embargo más prolongado el período de inmovilización, lo que brinda mayor seguridad de captura en el campo y otorga más tiempo para la acción del tranquilizante.

Sin embargo, la muerte repentina de un animal y la parálisis respiratoria seguida de recuperación de otros dos, permiten suponer que estamos trabajando en el límite superior de tolerancia a la droga. O sea que la efectividad se encuentra muy cercana al límite de la peligrosidad.

Reducir esa dosis de paralizante implica varias alternativas que pasamos a considerar:

- a) Permite ampliar el rango de error en la estimación a ojo del peso del individuo, asegurando la supervivencia del animal ante cualquier error.
- b) Brinda mayor seguridad al animal respecto a su propia susceptibilidad a la droga.
- c) Obliga al operador a permanecer más tiempo quieto luego del disparo. En este caso el paralizante impide la huída y provoca la caída. Pero si se lo disturbara inmediatamente estaría en condiciones de huir en muy corto período de tiempo. Con el animal echado y una vez conseguidos efectos sedativos se puede acercar y capturarlo sin riesgos de escape.
- d) Una menor dosis de paralizante implica un mayor riesgo de huída del animal llevándose y perdiendo el dardo usado.

Las dificultades de reponer el material (dardos) crean el compromiso entre el riesgo de muerte del guanaco y la pérdida del dardo. Sus implicaciones se ven muy reducidas si el tirador cuenta inmediatamente con la posibilidad de utilizar analépticos.

No se puede afirmar que el efecto inmovilizante sea diferencial con la edad ya que los animales en semicautividad son todos de la misma edad y no se estimó la edad de los salvajes.

El agregado del tranquilizante resultó efectivo para contrarrestar los efectos de excitación que provoca la nicotina evitando de esa manera la posibilidad de shock sobre todo en animales excitables o en estado de tensión acentuada. Este resultado coincide por lo señalado en literatura específica.

La dosis de productos inmovilizantes usados en el guanaco superan ampliamente lo sugerido por la bibliografía para otras especies de ungulados.

A pesar de que el Rompún (Bayer) no surtió los efectos esperados como inmovilizante, las dosis utilizadas superan en un 50 % las recomendadas como Dosis IV para un bovino del mismo peso.

Con respecto al cap-chur sol, las dosis usadas superaron en un 100 % lo sugerido para un ciervo del mismo peso.

El margen de seguridad para las drogas utilizadas en este trabajo es amplio. Los pesos estimados a ojo en el campo generalmente fueron muy cercanos al peso real de los animales, lo mismo puede decirse para el cálculo de la distancia de disparo y el de la potencia de la carga impulsora.

BIBLIOGRAFIA

Cap-chur Equipment. Catalog of Instruction for use (1976). Palmer Chemical and Equipment Co., Inc. Palmer Villega, Box 867. Douglasville. Georgia. U.S.A. : 1-36.

De Lamo, D.; Garrido, J.L. y Kovacs, Z. (1982): Población y parámetros reproductivos del guanaco (Lama guanicoe Müller-Camelidae Mammalia). Centro Nacional Patagónico. Contribución Nro. 64: 1-11.

Hall, T.C. (1953): A preliminary report on the use of flaxedil to produce paralysis in the white-tailed deer. J. Wildlife Management. 17 (4): 516-520.

Talbot, L.M. & Talbot, M.H. (1962): Flaxedil and other drugs in field immobilization and translocation of large mammals in East Africa. Journal of Mammalogy, 43 (1): 76-88.



CENTRO NACIONAL PATAGONICO



Director : Ing. SALA, Osvaldo Rubén

Director del Programa Ecología de Zonas Áridas y Semiáridas: Lic. GARRIDO, José Luis

Director del Programa Física Ambiental: Dr. BARROS, Vicente Ricardo

Director del Programa Biología Marina: Lic. ZAIKSO, Héctor Eliseo

Comité Asesor de Publicaciones:

Geol. BELTRAMONE, Carlos

Ing. ESTEVAN, Eduardo Arturo

Dr. GOSZTONYI, Atila E.

GARCIA BARROS, Liliana (Biblioteca)

Lic. ORTEGA, Pedro Horacio (Coordinador)

Comité Asesor de Evaluación:

Ing. ANDERSON, David

Dr. ANGELESCU, Víctor

Dr. ASENSI, Aldo

Lic. BERRI, Guillermo

Dr. BOSCHI, Enrique

Dr. CERESO, Alberto

Dr. MENNI, Roberto

Dr. RONDEROS, Ricardo

Dr. SCHNACK, Juan

Ing. SORIANO, Alberto

Dr. VARGAS, Walter M.

Servicio de Canje:

Sra. Liliana García Barros

Jefa Biblioteca

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut

Envío de manuscritos:

Lic. Pedro Horacio Ortega

Servicio Centralizado de Publicaciones

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut



Con respecto a la secuencia de músculos paralizados y a diferencia de lo referido por Talbot y Talbot (1962) y Hall (1963) para otros ungulados, en el guanaco la secuencia es:

- 1) Tren posterior
- 2) Cuello y mandíbula
- 3) Garganta (parcialmente) y músculos faciales
- 4) Músculos toaco-abdominales

No se observó parálisis de diafragma. Además, y bajo efecto del inmovilizante con el agregado del tranquilizante se observó: midriasis paulatina con nistagmo y protusión parcial de la membrana nictitante.

Durante el período de recuperación la secuencia de músculos que vuelven a la actividad fue a la inversa de lo que sucedió para la paralización.

CONCLUSIONES

El fusil proyector de jeringas complementado con un alza óptica de 4 x se adecúa perfectamente al trabajo de campo, si bien la máxima distancia efectiva de tiro siempre parece poca frente a una especie tan arisca como el guanaco. Sin embargo, con un paciente trabajo de aproximación con viento de cara y arrastrándose se puede en la mayoría de los casos lograr aproximarse a 60-90 metros del animal. A esas distancias, se pueden lograr impactos precisos en la zona elegida. Los dardos con mejores características balísticas son los de 2 cm³. Los de 3 y 4 cm³ caen aproximadamente 10 cm. en distancias de 30 a 50 m. y nos 20 cm. a distancias menores, circunstancia que se debe tener en cuenta al tomar puntería. El viento influye también desviando el disparo con dardos mayores y a distancias mayores, por lo tanto conviene regular el alza para una distancia de 30 m..

A distancias mayores de tiro mayores a los 80-90 metros, la trayectoria del dardo se hace errática por efecto de la rotación sobre su eje longitudinal y algunas veces dá en el blanco de costado o no dispara el impulsor del émbolo. En un caso se comprobó que el impulsor del émbolo no disparó. Se supone que esa pudo haber sido la causa de huída de algún animal. Es más fácil disparar sobre un macho que sobre las hembras por razones etológicas.

El sistema de anclaje de los dardos resultó efectivo para las aplicaciones en el cuarto trasero; ya que al caminar el animal después del impacto los músculos tienden a expulsarlo y solo queda suspendido del anclaje.

La penetración de los dardos fué efectiva y la misma se incrementó cuando la distancia entre el animal y el fusil correspondía al límite inferior de la carga utilizada. En esos casos la destrucción de piel y en algunos de los músculos superficiales fué considerable y se necesitó curar la herida provocada.

La dosis de inmovilizante utilizadas fueron efectivas para los fines propuestos. Con el uso de 16,3 mg/litro de peso vivo de cap-chur sol sin agregados, se obtuvieron tiempos de caída de 1 a 4 minutos y rápida recuperación, lo que permite afirmar que esa dosis sería suficiente para el volteo (caída). No así para la inmovilización efectiva durante un tiempo prolongado.

Con 18,75 mg/kg. de cap-chur sol no se reduce el tiempo de caída, siendo sin embargo más prolongado el período de inmovilización, lo que brinda mayor seguridad de captura en el campo y otorga más tiempo para la acción del tranquilizante.

Sin embargo, la muerte repentina de un animal y la parálisis respiratoria seguida de recuperación de otros dos, permiten suponer que estamos trabajando en el límite superior de tolerancia a la droga. O sea que la efectividad se encuentra muy cercana al límite de la peligrosidad.