

"UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA"

"FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA"

COMPROBACION DE LOS EFECTOS
ANTAGONICOS DEL CLORHIDRATO
DE YOHIMBINA EN CIERVOS COLA
BLANCA (Odocoileus virginianus)
INMOVILIZADOS CON CLORHIDRATO
DE XYLAZINA.

VICTOR LORETO MENDOZA
MAYO 1989.

DEDICATORIAS CON AGRADECIMIENTO.

A MI MADRE :

Por su dedicación y esfuerzo a lo largo de mi existencia haciendo posible la culminación de mi carrera.

A MI PADRE :

Con cariño en su memoria.

A MIS HERMANOS:

IGNACIO, por su labor de hermano mayor.

GABRIELA.

MA. ELENA.

MANUEL.

ENRIQUE.

A MIS TIOS:

MENDOZA MANZO :

Por su apoyo moral.

A MI ASESOR Y AMIGO:

M.V.Z. MSc. FRANCISCO RODRIGUEZ HERREJON:

Mi más profundo y sincero agradecimiento por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis.

A LOS SEÑORES :

Javier Villaseñor Vázquez.

Dr. J. José Zaldivar.

Y a todas las personas de los "Zoológicos
GUADALAJARA Y MORELIA". Que de una u otra
manera contribuyeron a la realización de
este trabajo.

Al igual que a la Mat. Georgina Villalpando A.
por su ayuda desinteresada.

INDICE

I.	INTRODUCCION	5
	a) Antecedentes	5
	b) Planteamiento del Problema	10
	c) Hipótesis	12
	d) Objetivos	13
	e) Justificación	14
II.	MATERIAL Y METODOS	15
III.	RESULTADOS	17
IV.	DISCUSION	21
V.	CONCLUSIONES	23
VI.	SUMARIO	24
VII.	BIBLIOGRAFIA	25

I. INTRODUCCION

1. A) Antecedentes

La inmovilización es un procedimiento de suma importancia en el manejo de animales silvestres. Por ella se entienden todas aquéllas maniobras tendientes a privar momentáneamente de movimiento a los animales (2).

Existen dos tipos de inmovilización:

- A) la Física
- B) la Química.

A) La inmovilización física comprende el uso de implementos tales como jaulas, sujetadores, sogas, redes, jaulas de contención, etc., que permiten efectuar diversas maniobras. No obstante el empleo de la inmovilización física tiene grandes desventajas, entre las cuales se cuentan el riesgo del personal que interviene, hasta el shock que puede resultar en la muerte del animal (2).

B) La inmovilización química implica el uso de drogas que permiten manipulaciones con animales salvajes, que en un tiempo fueron muy difíciles de intentar. Estas sustancias minimizan el stress y el trauma al animal y al personal que interviene en la operación (2,9).

Sin embargo las drogas químicas tienen efectos indeseables que también ponen en riesgo la vida de un animal. La búsqueda de una droga que reúna todos los requerimientos de efectividad y seguridad para la inmovilización química aún continúa.

La droga ideal debe tener un alto índice terapéutico y alta tolerancia, debe ser poco irritante para el tejido muscular, ya que la mayoría de los agentes se aplican en animales salvajes por esta vía. Además debe tener un corto período de inducción, y por último, debe tener un antídoto que provoque la regresión de los efectos de la droga y que de ésta forma prevenga de la muerte por arresto respiratorio, paro cardíaco u otros problemas asociados a éstos, que puedan surgir durante el transcurso de la inmovilización (2,9).

Una de las drogas inmovilizantes más utilizadas en animales, es el Clorhidrato de Xylazina (17); potente sedante y analgésico no narcótico que posee importantes efectos de relajación muscular. Estos efectos se relacionan con la estimulación de los adrenoreceptores presinápticos α_2 (10). Esta estimulación inhibe el flujo de calcio durante el potencial de acción que evita la liberación de Norepinefrina en las terminales nerviosas (10). Los efectos principales de su empleo se desarrollan luego de los 10 a 15 minutos de su inyección intramuscular (13). Tiene un margen de seguridad muy amplio, mayores dosificaciones no aumenta por lo general el grado de sedación, sino más bien la duración del efecto. (13)

La Xylazina fué utilizada primero en Alemania (13), y desde entonces se ha considerado satisfactoria para su empleo en diversos animales domésticos como en algunos salvajes, inclusive ciervos COLA BLANCA (16), tanto en cautiverio como en estado libre (1,16).

La Xylazina es barata, de disponibilidad inmediata, fácil de conseguir y mucho más segura para manejarse que los narcóticos (13).

Sin embargo el empleo de esta droga puede resultar en tiempos de recuperación hasta de 12 horas o aún más (14).

Además de producir depresión de la temperatura corporal y daños fisiológicos asociados con estas condiciones tales como:

timpanismo, rejugitación, aspiración, pérdida del control de la temperatura corporal, daños por presión a nervios y tejidos musculares, etc. (8,20).

En 1984 Hsu y Shulaw demostraron que el uso del Clorhidrato de Yohimbina, un alcaloide INDOLALQUILAMINICO químicamente semejante a la RESERPINA, que se obtiene de la corteza del Yohimbehe (*Corynanthe yohimbine*) (13), puede actuar efectivamente como antagonista en animales inmovilizados con Clorhidrato de Xylazina. El Clorhidrato de Yohimbina es un antagonista α 2 adrenérgico (3,19), que inclusive previene la sedación por Xylazina en pollos, conejos, ratones, ganado doméstico y varias especies de ciervos (6).

Puede ser muy útil para contrarrestar los efectos de la Xylazina, e inclusive provocar efectos regresivos aún cuando la dosis de Xylazina haya sido hasta siete veces mayor a la dosis recomendada para la inmovilización (14). También contrarresta los efectos de hipertermia causados por el clorhidrato de Xylazina y de esta manera previene la muerte por esta causa (14) De la misma forma ha sido demostrado que la Yohimbina antagoniza parcialmente la acción de barbitúricos, ketamina, benzodia-

zepinas y posiblemente clorpromaxzina (12). Tiene efectos cardiacos mínimos, que consisten en pequeños incrementos en la frecuencia cardiaca (12), pero no efectos de arritmia cardiaca.

Como fué demostrado por Mech y otros, es de utilidad en la inmovilización de ciervos COLA BLANCA, en estado libre y en cautiverio, mostrando efectividad inclusive en dosis bajas (14). El ciervo COLA BLANCA (Odocoileus virginianus), es una de las tres especies de ciervos que habitan en el territorio nacional, sin duda el más abundante y de más amplia distribución. Existen en México 10 subespecies que tienen ciertas variantes fenotípicas, hasta una oscilación en peso que puede variar de 22 a 150 kgs. (4,11).

Presentan una larga cola que llevan levantada cuando corren, observándose como una bandera blanca. Sus congregaciones en la República son numerosas en áreas protegidas, pero es solitario en estado silvestre, lo que hace que el hombre no lo persiga. No obstante que ha sido cazado abundantemente sus congregaciones en el continente americano, son mayores a las que existían en la época del descubrimiento (4).

A pesar de ésto algunas subespecies mexicanas se encuentran en peligro de extinción. Es criado con facilidad en Zoológicos de la República y recientemente se ha incrementado el interés hacia ésta especie, ya que el auge de los ranchos y criaderos de ciervos se ha acrecentado notablemente. Se considera que su carne es de buen sabor, y tiene poco contenido de colesterol. Su

piel es útil en la fabricación de guantes y otros artículos que requieren el empleo de pieles resistentes, pero a la vez tersas y suaves. Es un animal que posee muy buena rusticidad y está adaptado al consumo de pastos de baja calidad; todo esto explica el creciente interés por su crianza (5).

2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En México, el venado COLA BLANCA, es como se ha mencionado, el ciervo más abundante (11). Se cría en reservas naturales. Así como en Zoológicos y granjas de ciervos, que han adquirido un creciente interés. Existe en estado natural aunque sus congregaciones no son muy numerosas, debido sobre todo a la cacería irracional de que es objeto.

Es de naturaleza nervioso y difícil de manejar; para tal propósito se cuenta con diversas drogas. vgr. Un agente inmovilizante de eficaz acción es el Clorhidrato de Xylazina (16), que facilita su manipulación. No obstante como se consignó, los tiempos de recuperación en ciervos COLA BLANCA son prolongados. Lo que trae como consecuencia diversas alteraciones fisiológicas, tales como depresión respiratoria y cardíaca, hipotensión e hipertermia, asociada con la sedación en climas extremos como timpanismo, rejurgitación, aspiración y otros, el

Clorhidrato de Yohimbina reduce el período de recuperación de ciervos sedados con Clorhidrato de Xylazina. (1,11,19).

Con el reciente surgimiento del empleo del Clorhidrato de Yohimbina se contrarrestan los efectos del Clorhidrato de Xylazina evitando así los efectos colaterales no deseables que ésta droga inmovilizante tiene en ciervos, (7,8).

y algunos animales salvajes.

Es de fácil empleo y al igual que la Xylazina: es barata, en relación con otros antagonistas como vgr. el "Revivón" (Diprenorfina) que su costo es de aproximadamente de \$10.00 US; por cada frasco de 20 ml., es de fácil manejo, ya que a diferencia de otros autores no requirió refrigeración, ni aislarse de la luz solar, así como de la exposición directa a temperatura ambiente, etc. (19).

En un futuro cuando se haya comprobado definitivamente su efectividad, estará al alcance de los técnicos involucrados en el manejo de ciervos COLA BLANCA.

Al parecer, el tratamiento del C. de Yohimbina no tiene efectos colaterales importantes sólo pequeñas alteraciones pasajeras en la frecuencia cardiaca.

Cambios mínimos hematológicos, asociados con una alta dosis de Xylazina produciendo Hiperglicemia y Glucosuria como consecuencia del uso de esta droga en especies domésticas. (10,18).

3) HIPOTESIS

Con el Clorhidrato de Yohimbina se podrán obtener efectos antagónicos de sedación y analgesia producidos por el Clorhidrato de Xylazina en venado COLA BLANCA.

Podríamos reducir considerablemente el tiempo de recuperación y evitar de ésta manera condiciones adversas no deseables.

Si uso pudiera ser generalizado, ya que como otros autores han observado es una droga de fácil empleo y de uso práctico en nuestro medio, por lo manifestado anteriormente. (10,18).

4) OBJETIVOS

GENERALES.-

- Comprobar los efectos antagónicos del Clorhidrato de Yohimbina en venados COLA BLANCA, que fueron previamente inmovilizados con Clorhidrato de Xylazina.

PARTICULARES.-

a.- Por otro lado, se ratificará que el tiempo de recuperación se reduce considerablemente evitando con ello situaciones adversas no deseables .vgr. timpanismo, rejurgitación pérdida de temperatura corporal, etc. (18).

b.- Demostrar que el Clorhidrato de Yohimbina es de fácil manejo, y que no requiere de cuidados minuciosos para su aplicación (vgr. refrigeración, o se exponga a la luz solar, etc.) (19).

5) JÚSTIFICACION

Como se ha venido señalando, el venado COLA BLANCA (Odocoileus virginianus), es el ciervo más abundante en la República Mexicana; se ha esparcido a todo lo largo de la misma. Solo está ausente en la Península de Baja California, y a pesar de haber sido cazado con persistencia sus congregaciones aún se mantienen. Existen hoy en día cotos de caza, granjas reproductoras, Zoológicos y empresas particulares encaminadas a la crianza y reproducción de ésta especie, que parece ser una fuente importante para la producción de alimento y otros bienes.

Su carne es de buena calidad, contiene menos colesterol que la carne de bovino, y tiene gran demanda.

Se considera que el presente trabajo, brinda los fundamentos, para que se justifique el empleo del Clorhidrato de Yohimbina como agente antagonista del Clorhidrato de Xylazina, ya que puede reducir el tiempo de recuperación cuando se emplea ésta droga, y con ello evitar las condiciones adversas que en ocasiones pueden ser fatales.

Dado el bajo costo y fácil empleo de la Yohimbina, se puede utilizar en nuestro medio. (19).

II. MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en los Zoológicos "Guadalajara" de Guadalajara, Jal. y en el Parque Zoológico "Benito Juárez" de Morelia Mich., así como en la granja "San Cayetano", en el poblado del mismo nombre, en el Estado de Jalisco.

a) Animales y procedimientos

Se utilizaron 20 venados COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) de los cuáles 15 fueron machos y 5 hembras de la sub-especie SINALOE COUESI, divididos en dos grupos. Las hembras de más de 40 kgs. y los machos de más de 42 kgs., eran adultos.

Las edades oscilaban entre los 2 y 2 y medio años. A los diez primeros, les fué aplicado Clorhidrato de Xylazina por vía intramuscular en dosis de 3 mg. por kilogramo de peso, usando para tal efecto una cerbatana con jeringas neumáticas de 3 ml. de capacidad.

Al segundo grupo de 10 ciervos, les fué aplicada la misma dosis de Clorhidrato de Xylazina por la misma vía, pero luego de transcurridos 20 minutos, es decir, cuando se obtuvo el grado máximo de sedación y/o inmovilización, les fué aplicada por vía intravenosa una dosis de 0.2 mg/kg.de peso de Clorhidrato de Yohimbina.

Durante la inducción, todos los ciervos fueron colocados en posición de recumbencia lateral; mientras tanto la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, así como el tiempo de llenado capilar fueron medidos, de la siguiente manera:

- T.C. Con termómetro digital (rectal)
- F.C. Con un estetoscopio en la región torácica (flanco izquierdo), contando el num. de latidos por 15 seg. y después multiplicando por 4, para obtener el num. total.
- F.R. En forma directa por movimientos torácicos y abdominales.
- LL.C. Por presión digital en mucosas. (bucal principalmente).

Se registraron en todos los ciervos el tiempo de primeras reacciones (TR), el tiempo de elevación de la cabeza (TEC), así como el tiempo de deambulacion (TD).

El (TR), es el tiempo luego de la inyección de Xylazina, cuando un animal abre los ojos y comienza a mover las orejas. El (TEC), cuando ese capaz de levantar la cabeza y por último el (TD), cuando el animal es capaz de levantarse y caminar.

b) Métodos estadísticos

Los TR, TEC, y TD de todos los venados en ambos grupos fueron comparados estadísticamente usando el análisis de varianza.

III. RESULTADOS

El tiempo de inducción, es decir el intervalo entre la inyección de Xylazina, al tiempo en que el ciervo era incapaz de levantarse, se estableció en un rango de 4 a 33 minutos (\bar{x} 9.75, SE= 1.8) (Tabla 1).

El tiempo de primeras reacciones en los ciervos del primer grupo tuvo como rango de 183 a 508 minutos (\bar{x} 299.7, SE= 31.6). Mientras que en los ciervos del segundo grupo fué de 1 a 15 minutos (\bar{x} 3.2, SE= 1.34) (Tabla 1).

El tiempo de elevación de la cabeza (TEC), varió en los ciervos del primer grupo de 190 a 510 minutos (\bar{x} 305, SE= 31.6). Por lo que corresponde al TEC de los ciervos del segundo grupo los valores oscilaron de 2 a 18 minutos (\bar{x} 4.9, SE= 1.50) (Tabla 1).

El tiempo de deambulación (TD), entre los ciervos del primer grupo osciló entre los 226 a 556 minutos (\bar{x} 325.4, SE= 31.7). Los ciervos del segundo grupo tuvieron tiempos de deambulación que variaron de 4 a 22 minutos (\bar{x} 9, SE= 1.79) (tabla 1).

Después de la administración de Clorhidrato de Yohimbina, los ciervos del segundo grupo se levantaron, y la mayoría de ellos permanecieron moderadamente sedados luego de 30 minutos de la inyección de dicha droga, pero ninguno de los diez ciervos se observaron tan profundamente sedados como antes de la aplicación de la Yohimbina.

"PARQUE ZOOLOGICO BENITO JUAREZ, MORELIA MICH."

Ciervo R	edad	sexo	peso	TI	TR	TEC	TD
1	A	M	63	15	260	263	268
2	A	M	70	8	302	308	315
3	A	M	53	7	201	204	218
4	A	M	61	11	183	190	226
5	A	M	47	10	326	339	383
6	J	H	35	7	410	415	436
7	A	H	45	7	281	293	310
8	J	M	26	8	508	510	526
9	A	H	40	9	318	326	345
10	A	M	56	10	208	210	227

" ZOOLOGICO GUADALAJARA Y RANCHO SAN CAYETANO, JAL."

11	A	M	60	33	15	18	22
12	A	M	65	7	4	5	6
13	A	M	70	10	1	2	6
14	A	M	55	4	1	2	14
15	J	M	27	9	2	5	8
16	J	H	30	5	2	5	13
17	J	H	25	14	1	2	4
18	A	M	75	5	1	4	5
19	A	M	60	10	3	3	7
20	A	M	61	6	2	3	5

TABLA 1. Edad (A: adulto J: juvenil), sexo (M: macho H: hembra) y peso de 20 venados COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) inmovilizados con 3 mg/kg de Clorhidrato de Xylazina. Tiempo de inducción (TI), Tiempo de primeras reacciones (TR), Tiempo de elevación de la cabeza (TE), y Tiempo de deambulaci3n (TD), en minutos. GRUPO 1: ciervos 1 a 10. GRUPO 2: ciervos 11 a 20.

"PARQUE ZOOLOGICO DE MORELIA, MICH."

Ciervo R	FR	LLC	FC	TC
1	24	1.5	42	39.5
2	10	2	80	39
3	18	3	60	38.6
4	26	2	44	40
5	33	2.5	90	38
6	80	2	63	39.6
7	44	2.5	41	39
8	62	3	80	38.7
9	30	4	85	39.5
10	40	3	96	40

"ZOOLOGICO GUADALAJARA Y RANCHO SAN CAYETANO, JAL"

11	39	1.5	85	39.6
12	24	1.5	42	38.4
13	12	2.5	44	38.5
14	26	3	73	39.4
15	44	4	84	38.8
16	28	3	90	39.8
17	83	4	87	40
18	51	3	80	38
19	60	4	96	38.5
20	66	4	84	39.5

TABLA 2. Frecuencia respiratoria (FR), Tiempo de llenado capilar (LLC) en segundos, Frecuencia cardiaca (FC), y temperatura corporal (TC) en grados centígrados.

	GL	SS	MS	f
Tratamiento	1	439561.25	439561.25	87.47
Error	18	90445.7	5024.76	3<0.001
Total	19	530006.95		
	GL	SS	MS	f
Tratamiento	1	452704.05	452704.05	90.25
Error	18	90288.5	5016.02	5<0.001
Total	19	542992.55		
	GL	SS	MS	f
Tratamiento	1	500544.8	500544.8	98.78
Error	18	91202.4	5066.8	5<0.001
Total	19	591747.2		

Tabla 3. Análisis de varianza de los tiempos de primeras reacciones (TR), de elevación de la cabeza (TEC), y de deambulaci3n (TD), de los ciervos del primero y segundo grupos.

IV. DISCUSION

a) Inmovilización

Los resultados obtenidos demuestran que el Clorhidrato de Xylazina es un eficaz agente farmacéutico para la inmovilización de venados COLA BLANCA, ya que además de experiencias anteriores (16), los 20 ciervos empleados fueron satisfactoriamente manejados.

La dosis utilizada parece ser adecuada; sin embargo el grado de sedación y/o inmovilización parece ser dependiente de factores tales como la excitación que sufra el animal previa a la aplicación del fármaco. A mayor excitación menor el efecto de sedación.

Las elevaciones en las frecuencias cardíacas y temperatura corporal, observadas en algunos animales, comprueban lo experimentado por otros autores (8), en el sentido de que la Xylazina causa estas y otras alteraciones fisiológicas.

No se observó ninguna baja por muerte. Sin embargo no se puede deducir que los daños y alteraciones fisiológicas asociadas con la utilización de la Xylazina no puedan tener resultados fatales. La temperatura ambiente observada durante el experimento fué más bien templada por la época del año en que se realizó (otoño). No obstante las temperaturas elevadas de otras estaciones o las prevalecientes en otras latitudes pudieran ser determinantes especialmente sobre los efectos de imbalance térmico, el experimento se llevó a cabo de las 12:00 a.m. a las 19:00 p.m. hrs. aproximadamente.

D) Tiempo de recuperación.

El análisis estadístico de los tiempos de primeras reacciones, de elevación de la cabeza y deambulacion en ambos grupos demuestra que el Clorhidrato de Yohimbina es un efectivo antagonista de los efectos causados por el Clorhidrato de Xylazina, relacionado con la estimulación de los adrenoreceptores presinápticos α 2 (3).

La dosis empleada en éste experimento fué mayor a la empleada por Hsu y Shulaw (1985), que mostraron que una dosis de 0.1 mg/kg de Yohimbina contrarresta los efectos de la Xylazina en venados COLA BLANCA. En ambos casos se obtuvieron resultados similares, lo que sugiere que mayores dosis no tienen efecto sobre la naturaleza de la respuesta.

A pesar de que los ciervos del segundo grupo permanecieron moderadamente sedados luego de 30 minutos de la inyección de Yohimbina, eran capaces de controlar sus movimientos. Lo que indica que el Clorhidrato de Yohimbina evita los efectos indeseables que tiene el empleo de la Xylazina en ciervos COLA BLANCA, tales como tímpanismo, rejurgitación, aspiración, y otros como el control de la temperatura corporal, aunque éste último no fué corroborado en el experimento.

Se dedujo que el manejo del Clorhidrato de Yohimbina es sencillo, y no se observó ninguna alteración en la solución de la droga, a pesar de que se expuso a la luz directa contrariamente a lo observado por otros autores (12).

V. CONCLUSIONES.

a) El Clorhidrato de Yohimbina, actúa como antagonista de los efectos sedantes causados por el Clorhidrato de Xylazina, y evita los daños colaterales asociados con el empleo de la misma. Es de fácil empleo y no causa alteraciones fisiológicas de importancia.

b) El tiempo de recuperación se reduce considerablemente, tal y como lo demuestra el análisis estadístico llevado a cabo entre los valores observados de los ciervos a los que no les fué aplicada ninguna dosis de Yohimbina, y entre los ciervos que recibieron una dosis de este alcaloide.

VI. SOMARIO

Se condujo un experimento para determinar los efectos antagónicos del Clorhidrato de Yohimbina en venados COLA BLANCA previamente inmovilizados con Clorhidrato de Xylazina.

Se utilizaron 20 ciervos COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) cautivos, que se dividieron en dos grupos de 10 animales cada uno. A los ciervos del primer grupo les fué aplicada por vía intramuscular 3 mg/kg de Clorhidrato de Xylazina. A los ciervos del segundo grupo les fué aplicada la misma dosis de Xylazina, pero luego de transcurrir 20 minutos, les fué aplicada por vía intravenosa una dosis de 0.2 mg/kg de Clorhidrato de Yohimbina.

El experimento se llevó a cabo en los Zoológicos "Guadalajara", de Guadalajara, Jal., en el Parque Zoológico "Benito Juárez" de Morelia, Mich., y en el Rancho "San Cayetano", en la población del mismo nombre en el Estado de Jalisco, durante los meses de otoño, en un clima templado y a una altura sobre el nivel del mar de 1550, 1957 y 1400 metros respectivamente.

Se registraron en todos los ciervos, los tiempos de primeras reacciones (TR), el tiempo de elevación de la cabeza (TEC) y el tiempo de deambulaci3n (TD).

El análisis de varianza entre los tiempos de uno y otro grupo, permiti3 concluir que Clorhidrato de Yohimbina reduce considerablemente el tiempo de recuperaci3n, por ser un efectivo antagonista de los efectos causados por el Clorhidrato de Xylazina.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1) Euditz, R. (1972) Sedation, immobilization, and anesthesia with Rompun in captive and free living wild animals. Vet. Med. Rev. 9: 204-205.
- 2) Fowler, E. M. (1978). Restraint. En. Zoo and wild animal medicine W.B. Saunders Co. Philadelphia, U.S.A. pp: 35-52.
- 3) Golberg, M.R. y Robertson, D. (1983). A pharmacological probe for study of the Alpha 2 adrenoreceptors. Pharmacol. Rev. 35: 143-180.
- 4) Grzimek, B. (1968). Deer. En. Grzimek's Animal life Encyclopedia. Vol 13. Van Nostrand Reinhold Co. New York. pp: 154-245.
- 5) Haig, J.C. (1988). Game farming in Saskatchewan. En. Game farming practice. University of Saskatchewan. Saskatchewan Canada. pp: 1-2.
- 6) Hsu, W.H. (1981). Xylazine-induced depression and its antagonism by alpha adrenergic blocking drugs. J. Pharmacol. Exp. Ther. 218: 188-192.
- 7) Hsu, W.H. y Shulaw, W.P. (1984). Effect of Yohimbine on Xylazine-induced immobilization in white tailed deer. J. Am. Vet. Med. Assoc. 185: 1301-1303.
- 8) Jessup, D.A., Clark, W.E., Gullet, P.A. Y Jones, K.R. (1983). Immobilization of mule deer with ketamine and Xylazine, and reversal of immobilization with Yohimbine. J. Am. Vet. Med. Assoc. 183: 1339-1340.
- 9) Klos, H. Y LANG, e. (1982). Cervidae. En. Handbook of Zoo Medicine. Van Nostrand Reinhold Co. New York. pp: 233-246.
- 10) Kreeger, T.J. y Seal U.S. (1986). Immobilization of coyotes with Xylazine hydrochloride ketamine hydrochloride and antagonism by Yohimbine hydrochloride J. Wild Dis. 21 (4): 604-606.

- 11) Leopold, A.S. (1963). Los mamíferos de caza y piel
En: Taña Silvestre de México. Instituto
Mexicano de recursos naturales renovables.
México. pp: 576-584.
- 12) Lippman, N.S., Phillips, P.A. y Newcomer, C.F. (1987).
Reversal of Ketamine/Xylazine Anesthesia in
the rabbit with Yohimbine. Lab. Anim. Sci.
37(4): 474-477.
- 13) Lumb, V.W., Jones, W.E. (1983). Anestesia en Ciad.
Agentes pre-anestésicos En. Anestesia
Veterinaria. CECSA, México pp: 199-200, 561-573.
- 14) Mech, D.L., Del Giudice, G.D. y Seal, U.S. (1985).
Yohimbine Hydrochloride as an antagonist to
Xylazine hydrochloride immobilization of
white tailed deer. J. Wild. dis. 21(4): 405-410.
- 15) Ramírez, P. Lopez, W. y Mudespacher, L. (1983). Ar
tiodactilos. En, Lista y bibliografía
reciente de los mamíferos de México. Uni-
versidad Autónoma Metropolitana. México.
pp: 259-261.
- 16) Raughton, R.D. (1975). Xylazine as immobilizing agent
for captive white tailed deer. J. Am. Vet.
Med. Assoc. 167: 574-576.
- 17) Sedwigck, Ch. (1980). Issues in Zoo Animal anesthesia
Proceedings of the American Association
Zoo Veterinarians. Washington, D.C. pp: 21-25.
- 18) Seal, S.U., Armstrong L.D. y Simmons L.G. (1987).
Yohimbine Hydrochloride Reversal of Ketamine
Hydrochloride and Xylazine Hydrochloride
immobilization of bengal tigers and effects
on hematology and serum chemistries. pp: 296.
- 19) Teare, J.A. (1987). Antagonism of Xylazine Hydrochloride-Ketamine hydrochloride immobilization
in guineafowl (*Numida meleagris*) by Yohim-
bine hydrochloride. J. Wild. dis. 23(2): 301-305.
- 20) Van der Eems, K. y Brown, R. (1986). Effect of coffee
sodium Benzoate, Ketamine hydrochloride
and yohimbine hydrochloride on Xylazine
hydrochloride-induced anorexia in white
tailed deer. J. Wild. dis. 22(3): 403-406.