BioOne DIGITAL LIBRARY

Inmovilización química de armadillos de tres bandas (Tolypeutes matacus) mediante el uso de dos protocolos anestésicos en el Norte Argentino

Author: Orozco, María M.

Source: Edentata, 12(1) : 1-6

Published By: IUCN/SSC Anteater, Sloth and Armadillo Specialist Group

URL: https://doi.org/10.5537/020.012.0101

The BioOne Digital Library (https://bioone.org/) provides worldwide distribution for more than 580 journals and eBooks from BioOne's community of over 150 nonprofit societies, research institutions, and university presses in the biological, ecological, and environmental sciences. The BioOne Digital Library encompasses the flagship aggregation BioOne Complete (https://bioone.org/subscribe), the BioOne Complete Archive (https://bioone.org/archive), and the BioOne eBooks program offerings ESA eBook Collection (https://bioone.org/esa-ebooks) and CSIRO Publishing BioSelect Collection (https://bioone.org/csiro-ebooks).

Your use of this PDF, the BioOne Digital Library, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Digital Library content is strictly limited to personal, educational, and non-commmercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne is an innovative nonprofit that sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Edentata 12 (2011): **1–6**
Electronic version: ISSN 1852-9208
Print version: ISSN 1413-4411
http://www.xenarthrans.org

Inmovilización química de armadillos de tres bandas (*Tolypeutes matacus*) mediante el uso de dos protocolos anestésicos en el Norte Argentino

María M. Orozco

Laboratorio de Eco-Epidemiología, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina. E-mail: marcelaorozco.vet@gmail.com

Resumen La inmovilización química de los armadillos de tres bandas (*Tolypeutes matacus*) implica consideraciones especiales, dadas sus características anatómicas, fisiológicas y metabólicas particulares. La anestesia de esta especie en vida silvestre ha sido poco estudiada. En este trabajo se evaluaron y se compararon dos protocolos anestésicos utilizados en *T. matacus* en el noroeste argentino (Amamá, Santiago del Estero, Argentina). Durante noviembre de 2003 y agosto de 2004, treinta ejemplares fueron inmovilizados para la obtención de muestras biológicas. Los animales fueron distribuidos en dos grupos en los que se utilizaron protocolos anestésicos diferentes, Zelazol® (tiletamina y zolazepam) o una combinación de xilacina y ketamina, posteriormente revertida con yohimbina. A las dosis utilizadas, ambos protocolos resultaron seguros en los armadillos estudiados y no mostraron diferencias en cuanto a los tiempos de acción del efecto inicial y de recuperación final, aunque se observaron diferencias significativas entre protocolos en cuanto al tiempo de inicio de la recuperación, y cuando se evaluó la relajación muscular y la presencia de hipotermia.

Palabras clave: Anestesia, armadillo de tres bandas, mataco bola, *Tolypeutes matacus*

Chemical immobilization of free-ranging three-banded armadillos (*Tolypeutes matacus*) with two anesthetic combinations in Northern Argentina

Abstract Chemical immobilization of three-banded armadillos (*Tolypeutes matacus*) involves special considerations because this species has a number of unique anatomical, physiological and metabolic traits. To date, little has been reported about anesthesia of free-ranging *T. matacus*. Two anesthetic protocols were evaluated and compared in free-ranging three-banded armadillos in northwestern Argentina. During November 2003 and August 2004 thirty three-banded armadillos were captured in the surroundings of Amamá (Santiago del Estero, Argentina) and immobilized to collect biological samples. The armadillos were divided into two groups, each immobilized with another anesthetic protocol: Zelazol® (tiletamine and zolazepam) or xylazine – ketamine, which was reverted with yohimbin. There were no significant differences between protocols regarding the time when effects began and the time of final recovery. However, initial recovery time, muscular relaxation, and presence of hypothermia exhibited significant variations between protocols.

Keywords: Anesthesia, three-banded armadillos, *Tolypeutes matacus*

Introducción

Tolypeutes matacus (Xenarthra: Dasypodidae) es un armadillo de hábitos no fosoriales que se distribuye en el este de Bolivia y parte de Brasil, extendiéndose a lo largo del Gran Chaco en Paraguay y Argentina (Redford & Eisenberg, 1992). Habita pastizales y praderas de extensa vegetación, bosques y monte chaqueño (Redford & Eisenberg, 1992; Bolkovic *et al.*, 1995; Abba & Superina, 2010). Suele ocupar madrigueras abandonadas por otras especies (Nowak, 1999). Su alimentación está constituida mayoritariamente por insectos, y en menor proporción por frutos, presentando un patrón estacional (Redford & Eisenberg, 1992; Bolkovic *et al.*, 1995).

La IUCN (2011) ha clasificado a *T. matacus* como "Casi Amenazado" ("*Near Threatened*"). Sus

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

poblaciones se encuentran ocupando parte del Gran Chaco, donde los ambientes naturales están sometidos a constantes y crecientes efectos de la deforestación (Montenegro *et al.*, 2002). Si bien la especie parece ser capaz de tolerar modificaciones ambientales, grandes perturbaciones del hábitat podrían tener un efecto negativo sobre sus poblaciones. Su baja tasa reproductiva dificulta la recuperación rápida de sus poblaciones (Smith, 2007), lo cual se suma a las amenazas que enfrenta, como la caza y el comercio ilegal (Abba & Superina, 2010). *Tolypeutes matacus* es comúnmente utilizado como recurso alimenticio por comunidades rurales: en Santiago del Estero, Argentina, aporta el 55% de la fauna cazada para consumo (Bolkovic, 1999), situación similar a la que ocurre en las comunidades isoseñas de Bolivia, donde esta especie constituye, junto con otros armadillos, una de las especies más frecuentemente capturadas con fines de subsistencia (Noss, 2000; E. Cuéllar, 2000; R.L. Cuéllar, 2000; Noss *et al.*, 2003).

Existen pocos estudios sobre la realización de anestesias en *T. matacus* en vida silvestre. En un trabajo llevado adelante en Bolivia, se describe el uso de 0,25 ml de isoflurano durante la inducción (administrado mediante un algodón embebido aplicado sobre la nariz de los ejemplares), seguido de un mantenimiento utilizando tiletamina-zolazepam a razón de 3 mg/kg y 60 μg/kg de medetomidina, y finalmente el uso del antagonista atipamezol a razón de 300 μg/kg (Deem & Fiorello, 2002; Deem *et al.*, 2009). La anestesia con agentes inhalantes mediante cámaras de inducción también ha sido descripta en procedimientos de campo, sin embargo se menciona que el uso de isoflurano podría estar asociado a daño hepático en *T. matacus* (Juzgue, datos no publicados).

Otras especies de armadillos, como *Dasypus novemcinctus*, fueron largamente utilizados como modelo experimental para el estudio de la lepra. Debido a esto, variados protocolos anestésicos fueron utilizados en estos animales mantenidos en condiciones controladas. Se describe el uso del pentobarbital en dosis de 25–35 mg/kg y combinaciones de droperidol + fentanilo por vía intramuscular (Szabuniewicz & McGrady, 1969). Fournier-Chambrillon *et al.* (2000) publicaron tres protocolos anestésicos probados en *D. novemcinctus* y *Dasypus kappleri*. Se compararon Zelazol®, una combinación de ketamina / xilacina, y otra de ketamina / medetomidina, concluyendo que esta última combinación sería la más apropiada debido a la posibilidad de ser revertida parcialmente mediante el uso del atipamezol.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar y comparar el uso de Zelazol y de la combinación de ketamina / xilacina en *T. matacus* silvestres, en un área del Gran Chaco argentino.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las comunidades rurales de Amamá, Trinidad, Mercedes, La Curva y Lote S (27°12′30″S, 63°02′30″W), ubicadas en el Departamento Moreno, provincia de Santiago del Estero, Argentina.

El área pertenece la región Chaqueña (Cabrera & Willink, 1973) y presenta una estación seca entre abril y octubre. Durante 2002–2007 los datos colectados por nuestra estación meteorológica (Weather Monitor II, Davis Co., Baltimore, MD) midieron una precipitación media anual de 740 mm, humedad relativa entre 55–68%, y una temperatura media anual de 22 °C, la que varió desde 28 °C en enero y febrero, a 15 °C en julio. La formación vegetal característica de la zona es el bosque xerófilo con un paisaje original correspondiente a montes de quebracho (*Schinopsis lorentzii* y *Aspidosperma quebracho-blanco*). El bosque fue explotado para la obtención de madera, generándose un paisaje con un predominio de monte secundario dominado por arbustos espinosos (*Prosopis kuntzei*, *P. nigra*), cactáceas (*Opuntia quimilo*), bromeliáceas (*Bromelia serra*, *B. bieronymi*, entre otros) y quebrachos aislados. Desde principios de 1920, dichas áreas han estado fuertemente sometidas a los efectos de la deforestación, viéndose afectadas en gran medida la flora y la fauna autóctonas (Montenegro *et al.*, 2002).

Como parte de un proyecto sobre la ecología y epidemiología de la enfermedad de Chagas, y con el fin de obtener muestras para identificar reservorios silvestres de *Trypanosoma cruzi*, se procedió a la captura y anestesia de 30 ejemplares de armadillos de tres bandas.

Metodología

Los ejemplares fueron capturados en noviembre y diciembre de 2003, y en julio y agosto de 2004. Las capturas se llevaron a cabo mediante la utilización de trampas jaula construidas con una malla metálica de 20 cm × 20 cm × 90 cm, ubicadas en sitios seleccionados según la presencia confirmada de armadillos. Las trampas fueron cebadas dos veces al día, por la mañana y al atardecer, con carne y vísceras de vaca y de pollo; y durante los días de lluvia fueron inactivadas. Se proveyó a cada trampa de una cobertura adecuada, natural o mediante la colocación de ramas y hojas sobre las mismas.

También se utilizó la captura manual con la colaboración de pobladores locales entrenados, quienes además facilitaron el reconocimiento de madrigueras activas y rastros propios de cada especie. El procedimiento con los animales requirió un tiempo mínimo de 25–30 min de inmovilización completa que permitiera la realización de xenodiagnóstico (20 min), extracción de muestras de sangre, pelo, ectoparásitos

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

y heces, pesaje, registro de medidas morfométricas y marcación.

Una vez capturados, los armadillos permanecieron durante al menos 2 h en un área de descanso para disminuir el estrés del traslado y la captura.

Los animales fueron sexados y luego distribuidos al azar en dos grupos, considerando que cada grupo incluyera un número similar de machos y hembras. Posteriormente a cada grupo (A y B) se administró un protocolo anestésico diferente. Cada ejemplar fue pesado dentro de bolsas de arpillera previamente a la inducción anestésica.

La temperatura ambiental se mantuvo por encima de los 20 °C mediante la utilización de estufas durante el invierno. Los animales fueron colocados sobre mantas térmicas acolchadas y sus ojos fueron protegidos mediante el uso de soluciones lubricantes oftálmicas y "cubreojos". Durante la anestesia los animales fueron monitoreados registrando sus parámetros vitales cada 10 min, y recibieron oxígeno a razón de 2 litros por minuto, administrado mediante mascarillas.

Todos los agentes anestésicos utilizados fueron administrados en forma parenteral, prefiriendo la vía intramuscular en los miembros posteriores para las drogas de inducción.

En algunas circunstancias, y dada la capacidad que posee *T. matacus* de enrollarse completamente sobre sí mismo dificultando el acceso a los miembros anteriores y posteriores, se utilizó la musculatura de la base de la cola mediante el uso de agujas 21G. Esta alternativa permitió una buena absorción de las drogas.

Durante la recuperación, los animales recibieron fluidoterapia con soluciones cristaloides (solución Ringer Lactato o solución fisiológica) por vía subcutánea o intraperitoneal, a razón de 20 ml/kg/día. Todos los ejemplares fueron monitoreados hasta su completa recuperación y luego liberados en el área de captura, en un período no mayor a 24 hs posteriores a la misma.

El grupo A estuvo formado por nueve machos y nueve hembras. Todos los integrantes de este grupo recibieron Zelazol (tiletamina y zolazepam, Fort Dodge, USA; Protocolo Z). Las dosis de Zelazol utilizadas fueron de 3,85 a 11,90 mg/kg (Promedio: 7,26 mg/kg) en los machos, y de 4 a 8,78 mg/kg (Promedio: 6,51 mg/kg) en las hembras. El grupo B fue integrado por siete machos y cinco hembras. El protocolo utilizado en este grupo estuvo compuesto por xilacina (Rompun, Bayer, Argentina) + ketamina (Vetaset, Fort Dodge, USA; Protocolo X–K). Al finalizar el procedimiento, los ejemplares recibieron yohimbina (Reverze, Vetcross, Uruguay) como agente reversor. Se utilizaron dosis de 0,62 a 1,2 mg/kg (Promedio: 1 mg/kg) de xilacina combinada con ketamina a razón de 20 a 36,88 mg/kg (Promedio: 30,9 mg/kg) en los machos; y xilacina 0,8 a 1,25 mg/kg (Promedio: 1 mg/kg) combinada con ketamina 24 a 37 mg/kg (Promedio: 32,1 mg/kg) en las hembras. La yohimbina fue utilizada a dosis de 0,141 mg/kg en machos y 0,121 mg/kg en hembras.

Para ambos protocolos anestésicos se estudiaron la ocurrencia de episodios de taquipnea y apnea durante la fase de mantenimiento, la ocurrencia de hipotermia y el grado de relajación muscular intra-anestésico, el cual fue categorizado de 1 a 5 (1=excelente, 2=muy bueno, 3=bueno, 4=regular, 5=malo).

También se compararon los tiempos de ocurrencia del inicio del efecto, inicio de la recuperación y recuperación total entre los protocolos estudiados.

Las variables categóricas (ocurrencia de taquipnea, ocurrencia de apnea, ocurrencia de hipotermia, grado de relajación muscular) estudiadas entre los dos protocolos anestésicos se analizaron mediante la prueba exacta de Fisher. Asimismo, se estudió la relación entre los tiempos de acción de las drogas (inicio del efecto, inicio de la recuperación y recuperación total) y el protocolo anestésico mediante una prueba de t para varianzas iguales o diferentes según correspondiera luego de realizadas las pruebas de homocedacia. Todos los análisis estadísticos fueron realizados con Stata 9.1 (StatCorp, College Station, Texas).

Resultados

En el grupo A, el peso promedio de los machos fue de 1,07 kg y el de las hembras de 1,15 kg. El efecto inicial del protocolo Z ocurrió a los 3,4 ± 1,2 min y se caracterizó por depresión, sedación, tambaleo, temblor, ligera salivación y taquicardia, sin pérdida de los reflejos palpebral, corneal y laríngeo **(Tabla 1)**. La relajación muscular resultó regular en el 55,6% y buena en el 44,4% de los casos. *Tolypeutes matacus* registró una frecuencia cardíaca (FC) media de 140±28/min a los 3 minutos de la administración de la droga. A los 5 minutos la FC promedio fue de 110±42/min, observándose una tendencia a la estabilización de la misma entre los 15 y 30 min alcanzando valores medios de 115±27/min y 112±31,3/min, respectivamente.

Durante el período de mantenimiento, un patrón respiratorio irregular y con tendencia a la taquipnea se observó en el 22% de los ejemplares, y un 4% de los animales presentó episodios de apnea.

El comienzo de la recuperación ocurrió a los 25,2±7,7 min y se caracterizó por movimientos de la cabeza y miembros seguido de pérdida gradual de la relajación y cierre del caparazón. La recuperación total ocurrió en promedio a los 35,1±6,7 min **(Tabla 1)**.

En el grupo B, el peso promedio de los machos fue de 1,081 kg y el de las hembras de 1,06 kg. El efecto inicial del protocolo X–K se logró en un promedio de 3,4±1,5 min y fue caracterizado por relajación que

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

TABLA 1. Pesos promedio de *Tolypeutes matacus* y tiempos de acción de los protocolos Zelazol y Xilacina/Ketamina estudiados en dos grupos de *T. matacus* en Santiago del Estero, Argentina.

Protocolo anestésico	Peso promedio de machos ± DE (kg)	Peso promedio de hembras ± DE (kg)	Efecto inicial ± DE (min)	Comienzo de la recuperación ± DE (min)*	Recuperación total ± DE (min)
Zelazol	1,07±0,2	1,15±0,1	3,4±1,2	25,2±7,7	35,1±6,7
Xilacina/ Ketamina	1,08±0,2	1,06±0,2	3,4±1,5	32,5±11,5	36,6±11,8

* Coincide con la aplicación de la yohimbina en el protocolo Xilacina/Ketamina.

permitió la apertura del caparazón, facilitando la realización de las maniobras necesarias sin respuesta a estímulos **(TABLA 1)**. La relajación muscular resultó muy buena en el 75% de los casos, siendo buena en los casos restantes. La FC media a los 3 min fue de 112±31,9/min. Luego este parámetro se mantuvo relativamente constante durante los 30 min siguientes: a los 5 min la FC media fue de 92,2±18,5/min, a los 15 min de 90,9±21,2/min y a los 30 min de 96±11/min.

La frecuencia respiratoria (FR) registró períodos iniciales de taquipnea intensa (FR: 80–100/min) durante los primeros 3–5 min, estabilizándose posteriormente en valores medios de 60/min.

Se detectaron disminuciones significativas en la temperatura corporal en el 33,3% de los ejemplares, las que fueron contrarrestadas mediante asistencia térmica.

La yohimbina fue administrada al finalizar las maniobras, a los 32,5±11,5 min, coincidiendo con la aparición de los signos correspondientes al inicio de la recuperación, utilizando alternativamente la vía intramuscular e intraperitoneal. Luego de la administración de la misma se registró un leve incremento de la FC hasta un promedio de 106±26,8/min, observándose el efecto de la droga a los 4±2,6 min. La recuperación total ocurrió en promedio a los 36,6±11,8 min **(TABLA 1)**.

No se observaron diferencias significativas en la ocurrencia de taquipnea (p=0,13) ni de apneas (p=1) durante la fase de mantenimiento entre ambos protocolos anestésicos, aunque las diferencias resultaron significativas para la ocurrencia de hipotermia (p=0,018) y la relajación muscular (p<0,0001) entre ambos protocolos anestésicos.

Respecto a los tiempos de acción estudiados y a la diferencia entre el inicio de la recuperación (y aplicación de la yohimbina para el protocolo X–K) y la recuperación total, no se hallaron diferencias significativas en el tiempo de inicio del efecto (p=0,96) ni en el tiempo de recuperación total (p=0,70) entre los protocolos estudiados. Sin embargo, las diferencias entre protocolos resultaron significativas respecto al inicio de la recuperación (p=0,04) y al tiempo transcurrido entre el inicio de la recuperación y la recuperación total (p=0,0003).

DISCUSIÓN

Este estudio permitió concluir que ambos protocolos anestésicos proporcionaron una buena inmovilización química en *T. matacus* durante el período de tiempo requerido, establecido en un promedio de 25 minutos. Las drogas utilizadas presentan ventajas y desventajas que deben ser consideradas al momento de elegir el protocolo a aplicar en especies con características fisiológicas y metabólicas únicas como los armadillos, especialmente si los procedimientos son llevados a cabo a campo. Zelazol es una combinación de dos drogas, tiletamina y zolazepam. Tiletamina es un agente disociativo que se caracteriza por causar excitación del sistema nervioso central (SNC), analgesia leve, inmovilidad y disociación del entorno. Por estimulación directa del SNC provoca el aumento de la frecuencia cardíaca. Sus efectos depresores respiratorios se incrementan con la dosis. Zolazepam es una benzodiazepina con efectos relajantes musculares. La vida media de cada una de estas drogas varía entre especies, aunque está descripta una duración media de 20 a 40 min para la combinación de ambas (Paddleford, 1999). En nuestro estudio, la relajación muscular observada con este protocolo fue clasificada como regular en más del 50% de los casos, resultando buena en los casos restantes, sin poder ser clasificada como muy buena en ningún caso. Esto sugiere que los efectos relajantes musculares del zolazepam en los armadillos podrían ser muy variables entre ejemplares y, a las dosis utilizadas en este trabajo, no permitirían una relajación muscular profunda como la descripta en otras especies.

La xilacina posee acción analgésica y depresora del SNC mediante la estimulación de receptores alfa 2, y provoca disminución de la frecuencia y el gasto cardíaco, los cuales se atenúan al combinarse con ketamina, por el efecto simpaticomimético de la misma (Thurmon *et al.*, 1996). Las propiedades relajantes musculares de la xilacina son causadas por inhibición de la transmisión intraneuronal, generando también analgesia visceral, y cuando se asocia con la ketamina, la combinación provee analgesia somática-visceral y relajación muscular (Thurmon *et al.*, 1996), por lo cual el uso de este protocolo podría ser útil si los procedimientos a realizar sobre los animales implicaran maniobras dolorosas.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Cabe destacar que la xilacina, como agonista alfa 2, deprime el centro termorregulador cerebral, y dado que los armadillos presentan temperaturas corporales y tasas metabólicas bajas (McNab, 1985), el uso del protocolo X–K presenta un riesgo de hipotermia asociado por lo cual se recomienda un monitoreo minucioso de la temperatura de los animales, y el trabajo en un entorno ambiental adecuado.

La yohimbina es un antagonista alfa 2 que también actúa sobre los receptores dopaminérgicos, serotoninérgicos y gabaérgicos (Paddleford, 1999), por lo cual X–K posee la ventaja de poder ser revertido parcialmente con yohimbina, la cual, al actuar también sobre los mencionados receptores podría revertir parcialmente los efectos de la ketamina. Aunque algunos autores mencionan que en los armadillos no se logra una reversión completa mediante el uso de drogas antagonistas específicas (Deem & Fiorello, 2002), nuestra experiencia mediante el uso de la yohimbina aplicada al protocolo X–K ha sido favorable, permitiendo la recuperación completa y la liberación de todos los animales en sus ambientes naturales en períodos cortos de tiempo.

En este estudio, si bien los animales en los que se utilizó el protocolo X–K presentaron taquipnea inicial luego de administradas las drogas, posteriormente ocurrió una estabilización de la FR en todos los casos. Contrariamente a esto, en los animales del grupo B el Zelazol produjo episodios de apnea y de taquipnea durante el mantenimiento anestésico con mayor frecuencia que el protocolo X–K, aunque estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas entre protocolos. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en cuanto a la relajación muscular, proveyendo el protocolo X–K un mejor grado de relajación, lo cual resulta de gran importancia en esta especie con tendencia a enrollarse sobre si misma.

Si bien las frecuencias cardíacas observadas con el protocolo X–K fueron menores a las observadas con Z, e incluso menores al rango de 104 a 214 latidos por minuto descripto por Deem & Fiorello (2002) en condiciones climáticas similares, los parámetros vitales registrados presentaron estabilidad a lo largo del acto anestésico y no se detectaron episodios de hipotensión ni bradicardia en ninguno de los animales anestesiados con este protocolo.

Asimismo, se debe considerar la capacidad de los armadillos para permanecer en apnea (Scholander *et al.*, 1943) pudiendo dificultar la fase de inducción anestésica y también la de recuperación, por lo que se recomienda el uso de oxigenoterapia durante el procedimiento para minimizar los riesgos de la anestesia y proveer el aporte de oxígeno requerido por los animales.

Se concluye que ambos protocolos resultaron seguros y eficientes utilizados por vía intramuscular. El uso alternativo de la musculatura de la base de la cola para inyecciones ha resultado viable en este trabajo, y ha permitido una buena absorción de las drogas así como la administración segura de las mismas mediante una maniobra poco invasiva y eficiente.

A las dosis utilizadas, los protocolos no mostraron diferencias significativas en cuanto a los tiempos de acción del efecto inicial y de recuperación final, aunque se observaron diferencias significativas en cuanto al inicio de la recuperación, sugiriendo que el protocolo X–K permitiría un mayor tiempo de inmovilización. También se observaron variaciones significativas entre los protocolos cuando se evaluó la relajación muscular y la presencia de hipotermia, por lo cual, la elección de uno u otro dependerá de los tiempos de inmovilización requeridos, y de las condiciones de trabajo a campo de cada caso, especialmente de la capacidad de monitoreo anestésico y asistencia térmica. La estabilidad hemodinámica provista por ambos protocolos debería ser evaluada con mayor profundidad en estudios futuros. Asimismo, el uso de la combinación xilacina-ketamina en las dosis utilizadas, revertida con yohimbina, resulta una alternativa viable para la inmovilización de *T. matacus* durante procedimientos cortos no invasivos, especialmente en países donde el acceso a otras drogas como la medetomidina y el atipamezol es restringido o inexistente.

Agradecimientos

Agradezco a Ricardo E. Gürtler por sus aportes y por brindar el espacio para desarrollar este trabajo; a Paula Marcet, María de la Cruz Pino, Francisco Petrocco, Leonardo Ceballos, Juan Gurevitz, Leonardo Lanati y Gonzalo Vázquez-Prokopec por su trabajo en el campo, también a los pobladores de Santiago del Estero que nos proporcionaron alojamiento y colaboraron en la captura y el manejo de los animales, y dos revisores anónimos que con sus comentarios contribuyeron a mejorar el manuscrito. Este trabajo ha sido realizado con al financiamiento de Fogarty International Center and the National Institute of Environmental Health Sciences (NIH Research Grant # R01 TW05836) y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Referencias

Abba, A. M. & M. Superina. 2010. The 2009/2010 armadillo Red List assessment. Edentata 11: 135–184.

Bolkovic, M. L. 1999. Usos de la fauna silvestre de pobladores de las cercanías de la reserva Provincial Copo, Santiago del Estero, Argentina. Pp. 117–124 in: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina. Editorial Instituto de Ecología, Bolivia.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Bolkovic, M. L., S. M. Caziani & J. J. Protomastro. 1995. Food habits of the three-banded armadillo (Xenarthra: Dasypodidae) in the dry Chaco of Argentina. Journal of Mammalogy 76: 1199–1204.

Cabrera, A. L. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. OEA, Serie Biología, Monografía No 13. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington. 120 pp.

Cuéllar, E. 2000. Automonitoreo de la cacería de armadillos en el Izozog, Gran Chaco Boliviano. Pp. 113–117 in: Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica (E. Cabrera, C. Mercolli & R. Resquin, eds.). CITES Paraguay, Fundación Moisés Bertoni, Universidad de Florida, Asunción, Paraguay.

Cuéllar, R. L. 2000. Uso de los animales silvestres por pobladores Isoseños. Pp. 471–484 in: Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica (E. Cabrera, C. Mercolli & R. Resquin, eds.). CITES Paraguay, Fundación Moisés Bertoni, Universidad de Florida, Asunción, Paraguay.

Deem, S. L. & C. V. Fiorello. 2002. Capture and immobilization of free-ranging edentates. In: Zoological restraint and anesthesia (D. Heard, ed.). Document B0135.1202. International Veterinary Information Service, Ithaca, New York.

Deem, S. L., A. J. Noss, C. V. Fiorello, A. L. Manharth, R. G. Robbins & W. B. Karesh. 2009. Health assessment of free-ranging three-banded (*Tolypeutes matacus*) and nine-banded (*Dasypus novemcinctus*) armadillos in the Gran Chaco, Bolivia. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 40: 245–256.

Fournier-Chambrillon, C., I. Vogel, P. Fournier, B. de Thoisy & J. C. Vié. 2000. Immobilization of free-ranging nine-banded and great long-nosed armadillos with three anesthetic combinations. Journal of Wildlife Diseases 36: 131–140.

IUCN. 2011. The IUCN Red List of Threatened Species. 2011.1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <http://www.iucnredlist.org/>. Consultada 13 de agosto de 2011.

McNab, B. K. 1985. Energetics, population biology, and distribution of xenarthrans, living and extinct. Pp. 5–21 in: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Montenegro, C., J. Bono, M. G. Parmuchi & M. Strada. 2002. La deforestación y degradación de los bosques nativos. INTA, Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal, Dirección de Bosques, SAyDS, Buenos Aires.

Noss, A. 2000. La sostenibilidad de la cacería de subsistencia izoceña. Pp. 535–544 in: Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica (E. Cabrera, C. Mercolli & R. Resquin, eds.). CITES Paraguay, Fundación Moisés Bertoni, Universidad de Florida. Asunción, Paraguay.

Noss, A., E. Cuéllar & R. Cuéllar. 2003. Hunter self-monitoring as a basis for biological research: data from the Bolivian Chaco. Mastozoología Neotropical 10: 49–67.

Nowak, R. M. 1999. Walker's mammals of the world. 6th ed. John Hopkins University Press, Baltimore. 2015 pp.

Paddleford, R. R. 1999. Manual of small animal anesthesia. 2nd ed. WB Saunders Co., Philadelphia. 372 pp.

Redford, K. H. & J. F. Eisenberg. 1992. Mammals of the Neotropics, Volume 2. The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay. Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago. 460 pp.

Scholander, P. F., L. Irving & S. W. Grinnell. 1943. Respiration of the armadillo with possible implications as to its burrowing. Journal of Cellular and Comparative Physiology 21: 53–63.

Smith, P. 2007. Southern three-banded armadillo: *Tolypeutes matacus* - Mammals of Paraguay No 7. <http://www.faunaparaguay.com/mamm7Tolypeutesmatacus.pdf>

Szabuniewicz, M. & J. D. McGrady. 1969. Some aspects of the anatomy and physiology of the armadillo. Laboratory Animal Care 19: 843–848.

Thurmon, J. C., W. J. Tranquilli & G. J. Benson. 1996. Lumb & Jones' veterinary anesthesia. 3rd ed. Williams & Wilkins, Baltimore. 928 pp.

Recibido: 14 agosto 2011; Aceptado: 21 noviembre 2011

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 13 Jul 2025
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use