

Comparación de dos protocolos anestésicos en chigüiros (*Hydrochaerus hydrochaeris isthmus*) silvestres en el departamento de Córdoba, Colombia¹

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN



Santiago Monsalve-Burítica², César Rojano-Bolaño³, Juan Carlos Carrascal-Velásquez⁴

² Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 No. 118 sur-57, Caldas, Antioquia, Colombia.

³ Investigador Proyecto Hormiguero.

⁴ Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería, Córdoba, Colombia.

samonsalve@lasallistadocentes.edu.co

(Recibido: abril 18, 2013 aprobado: mayo 28, 2013)

RESUMEN: Fueron comparados los efectos de dos combinaciones anestésicas: tiletamina/zolacepam 5 mg/kg IM y ketamina 10 mg/kg + xilacina 0,5 mg/kg IM en 16 chigüiros (*Hydrochaerus hydrochaeris isthmus*) adultos de vida libre capturados y posteriormente liberados en el departamento de Córdoba, Colombia. A los individuos se les realizó condicionamiento clásico para su ingreso en un corral adaptado de captura, donde fueron restringidos químicamente con dardos artesanales, utilizando cerbatanas. Se evaluó la frecuencia cardíaca, respiratoria, temperatura rectal, miorelajación y efectos colaterales. Todos estos parámetros fueron constatados cada 15 minutos por un periodo de 60 minutos. Los resultados mostraron que las dos combinaciones anestésicas son seguras y no producen mayores efectos colaterales cuando son administradas intramuscularmente. La combinación ketamina-xilacina produjo mayores efectos bradicárdicos y disnea inspiratoria en comparación al uso con tiletamina-zolacepam. Para efectos de restricción química en pacientes con comprometimiento cardíaco o respiratorio, podría ser contraproducente el uso de la combinación ketamina-xilacina si no se cuenta con el antagonista α_2 adrenérgico. Se recomiendan ambas combinaciones para procedimientos rutinarios.

Palabras clave: Capibara, *insitu*, ketamina, roedor, tiletamina, xilacina, zolacepam

Comparison of two anesthetic protocols in wild capybaras (*Hydrochaerus hydrochaeris isthmus*) in the department of Córdoba, Colombia.

ABSTRACT: The aim of this study was to compare the effects of two anesthetic combinations: tiletamine/zolazepam 5 mg/kg IM and ketamine 10 mg/kg + xylazine 0.5 mg/kg IM in 16 free-living adult capybaras (*Hydrochaerus hydrochaeris isthmus*) captured in the department of Córdoba, Colombia. The subjects went through classic conditioning for their entrance to a cage trap where they were anesthetized with darts using a blowgun. Heart and respiratory rates, rectal temperature, muscle relaxation and side effects were evaluated. All these parameters were checked every 15 minutes during 60 minutes. The results showed that the two anesthetic combinations

are safe and do not cause greatest collateral effects when administered intramuscularly in capybaras. Ketamine-xylazine combination produces greater bradycardic effects and inspiratory dyspnea compared to using tiletamine-zolazepam. For chemical restriction on animals with cardiac or respiratory compromise it could be counter-productive to use the ketamine-xylazine combination, if an α_2 -adrenergic antagonist is not available.. Both combinations are recommended for routine procedures.

Key words: capybaras, *insitu*, ketamine, rodent, tiletamine, xylazine, zolazepam

Introducción

El chigüiro es el roedor viviente más grande del mundo. Es el único sobreviviente de la familia Hydrochoeridae. Su comportamiento semiacuático es una ventaja pues se puede criar en áreas sujetas a fluctuaciones hidrológicas “marginales” a la ganadería y agricultura. Su condición de especie nativa, adaptada a áreas de ciénagas y terrenos inundables frente a las especies domésticas, tales como el ganado bovino y caballar, le confiere mayor eficiencia en la utilización del forraje disponible en estos ambientes. El chigüiro es un herbívoro selectivo (Ojasti, 1973; Escobar & González, 1976; González & Naranjo, 2007). La subespecie *Hydrochaerus hydrochaeris itsmuis* solo se encuentra al sur de Panamá, norte de Colombia y noroccidente de Venezuela en la cuenca del lago Maracaibo (Ojasti, 1973). Esta es una especie de gran interés económico, dada su alta productividad y la buena calidad de su carne y cuero, características que han hecho que en países como Brasil, Venezuela y Argentina se hayan establecido programas exitosos de manejo de la especie (Alho et al., 1989; Herrera, 1999; Sánchez, 2001). A pesar de esto, no se han realizado trabajos en nuestro país dirigidos a comparar protocolos de capturas eficientes para el manejo adecuado de los animales. Así como en otros grupos de fauna silvestre, el uso de métodos farmacológicos para restringir roedores es a menudo indispensable para el éxito de determinados procedimientos médicos. Sin embargo, aun cuando la restricción química es el factor limitante más importante en la práctica médica, no existe una revisión completa de técnicas anestésicas en roedores nativos. Se ha determinado que uno de los grandes problemas en la restricción química puede surgir como consecuencia de periodos extremadamente largos de recuperación y una tasa de mortalidad relacionada con la anestesia. La recomendación general para la restricción química en roedores suramericanos es la administración de un sedativo como un agonista α_2 adrenérgico analgésico con propiedades de relajante muscular (como xilazina, detomidina o medetomidina) combinado con un agente anticolinérgico (atropina) y un anestésico disociativo como ketamina. Su uso en combinaciones produce buenos resultados en donde se ha demostrado como un óptimo protocolo anestésico para diferentes tipos de roedores combinando agonistas α_2 adrenérgicos, atropina y tiletamina + zolacepam (Zoletil®) (Fowler & Cubas, 2001). Las dosis correctas son un desafío para los clínicos ya que los roedores varían ostensiblemente en peso y tamaño. Por esta razón, la escala alométrica es una metodología recomendada, segura y un método eficiente para calcular dosis de anestésicos, sedativos y neurolépticos (Pachaly, 1998).

Algunos roedores (ejemplo: curíes) presentan movimientos límbicos cuando se han usado dosis de ketamina o tiletamina/zolacepam altas para un procedimiento de

anestesia quirúrgica. La ketamina (44 mg/kg) toma de 8 a 10 minutos para la inducción y su efecto tiene un periodo de duración muy corto (15-20 minutos). Ketamina y ketamina/xilacina pueden ser utilizados en casos clínicos comportamentales anómalos a raíz del estrés por confinamiento que llevan a un individuo hacia problemas etológicos como la automutilación (West et al., 2007). La xilacina y otros agonistas α_2 adrenérgicos son frecuentemente combinados con ketamina para una inmovilización corta y anestesia quirúrgica. Estas combinaciones, sin embargo, producen una hipotensión de mediana a severa, bradicardia, arritmias y depresión respiratoria. Combinaciones entre ketamina y benzodiazepinas producen menos depresión cardiopulmonar y analgesia, pero con buena relajación muscular (West et al., 2007). La restricción química de fauna silvestre es indispensable en procesos de investigación, en chigüiros por ejemplo se ha utilizado con el ánimo de caracterizar hematológicamente a la especie (Muñoz & Montoya, 2001; Resoagli et al., 2008) o con el fin de estimar la prevalencia de anticuerpos de *Rickettsia* para comprender el papel epidemiológico de estos roedores en la fiebre Maculosa Brasileña (De Souza et al., 2004). Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la hipótesis de que existen diferencias significativas en los parámetros: frecuencia cardiaca, respiratoria, temperatura rectal, miorelajación y efectos colaterales, cuando se utilizan dos protocolos anestésicos diferentes en chigüiros de vida libre. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar los efectos de dos combinaciones anestésicas: tiletamina/zolacepam y ketamina/xilacina en chigüiros adultos de vida libre capturados en el departamento de Córdoba, Colombia.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante las épocas de lluvia y época seca, comprendida entre los meses de septiembre de 2005 y mayo de 2006, en la hacienda Camagüey, sistema productivo (ganadería y agricultura) localizado en el corregimiento de Villanueva, ubicado a los 8°20' latitud norte y 76°6' longitud oeste de Greenwich. Se localiza al noreste de la cabecera municipal de Valencia, departamento de Córdoba, al noroeste de Colombia. El área de estudio estuvo influenciada por vegetación de bosque seco tropical, con intervención agrícola y ganadera en donde se pudo encontrar principalmente vegetación característica de potreros, como pastos y plantas graminoideas. En el hábitat ubicado en la hacienda Camagüey, la oferta de alimento estuvo representada principalmente por la especie *Bothriochloa pertusa* la cual constituyó una significativa oferta de alimento utilizado por los chigüiros¹. Se capturaron 16 animales de una población (*Hydrochaeris hydrochaeris itsmuis*) en estado silvestre, 11 hembras y 5 machos de diferentes edades, con el objeto de obtener datos morfológicos, muestras biológicas e implantar radiotransmisores. Para llevar a cabo la captura de los animales, se diseñó una metodología cuyo propósito era cebar a los animales por espacio de un mes dirigiéndolos hacia un corral colocando todos los días alimento con el fin de establecer un condicionamiento clásico. Se ofrecieron raciones de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), zanahoria (*Daucus carota*), espiga de maíz (*Zea mays*) y pasto de corte maralfalfa (*Pennisetum violaceum*). Luego se observó que el pasto de corte fue el de mayor aceptación por los chigüiros, motivo por el cual se continuó cebando solo con este desde la apreciación de la palatabilidad. Fueron colocadas pequeñas porciones de pasto picado cerca del humedal (A). A medida que los chigüiros consumían el pasto a satisfacción, se continuó colocando porciones más grandes y cada vez más alejado de la orilla del cuerpo de agua (B) hasta ubicar el pasto en un lugar apropiado para poder construir el corral (C y D) (Figura 1).

El corral de captura fue armado por partes, con el fin de que los animales se acostumbraran paulatinamente a la estructura. La construcción de este se inició ubicando solo una cara, y a medida que los animales toleraron esta situación se continuó con el proceso. Posteriormente, durante un mes se continuó con la construcción del corral. Al finalizar el proceso se ubicó una puerta de caída tipo guillotina que permaneció abierta y que permitía el acceso de los animales al interior del corral, la cual funcionó sostenida a distancia por medio de una cuerda que actuaba como cerrojo (Figura 2).

Para las capturas, los animales fueron encerrados en el corral donde se procedió a realizar restricción química, con ayuda de dardos manufacturados artesanalmente con capacidad de 4 ml, que fueron lanzados con cerbatana (Figura 3). Los animales se restringieron utilizando aleatoriamente las diferentes combinaciones anestésicas. Todos los fármacos fueron dosificados de acuerdo con un peso estimado por los investigadores con base en la experiencia personal, y fue utilizada ketamina a 10 mg/kg al 10% y 0,5 mg/kg de xilacina al 2% en 8 ejemplares, mientras que al otro grupo de 8 animales se les instauró 5 mg/kg de la combinación tiletamina-zolacepam al 5% basados en experiencias similares con otras subespecies en otros países (Nishiyama, 2003). Dado el volumen de animales por captura, fueron tomados durante una hora cada 15 minutos las variables fisiológicas a evaluar: temperatura rectal en grados centígrados con termómetro digital, y frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. De igual forma, se evaluó la relajación muscular (buena, regular o deficiente), efectos colaterales o no esperados (muerte, sialorrea, epífora) y la necesidad de aplicar dosis de mantenimiento (basada en las respuestas del animal a los estímulos, la sensibilidad y los reflejos) durante un periodo de 60 minutos. Estos últimos parámetros se tuvieron en cuenta solo de manera descriptiva. Los animales fueron pesados con una balanza con capacidad para 50 kg.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software InfoStat® (Di Rienzo et al., 2012). Se realizó una prueba de Shapiro-Wilks modificado para determinar la normalidad de los datos. Se usó una prueba t pareada para determinar diferencias entre los pesos estimados y los encontrados durante el pesaje. Posteriormente, los datos fueron analizados con una prueba t para establecer diferencias entre los parámetros evaluados en individuos usando los dos protocolos.

Aspectos éticos: El proyecto garantizó que los animales no sufrieran durante la obtención de las muestras, y no se realizó ningún procedimiento que pusiera en riesgo la salud de los animales. La obtención de los datos se realizó previa anestesia del paciente, y se administró bajo estricta vigilancia del veterinario. No se muestrearon animales que por su tamaño, senectud o estado de salud pusieran su vida en peligro; la obtención de las muestras se llevó a cabo acorde con las condiciones del sitio y manteniendo las normas de bioseguridad establecidas para tal fin. Se tuvo en cuenta la Resolución No. 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993, artículo 87, literales c, g y h) del Ministerio de Salud de la República de Colombia. Para cumplir con los requisitos de la legislación sobre la investigación científica en diversidad biológica, que involucra alguna o todas las actividades de recolección, captura, caza, pesca, manipulación del recurso biológico y su movilización en el territorio nacional, la Universidad de Córdoba solicitó y obtuvo la aprobación de la Corporación Regional Autónoma de los Valles del Sinú y San Jorge, en el departamento de Córdoba de donde se tomaron las correspondientes muestras de conformidad con el Decreto 309

artículo 2A de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia. Los investigadores de este estudio conocían los “Principios éticos de la experimentación animal” enunciados por el Internacional Council for Laboratory Animal Science (ICLAS) (http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarhome/).

Resultados y Discusión

La sedación en todos los animales tuvo una duración aproximada de 90 minutos. Las dosis anestésicas utilizadas en comparación con las dosis reales según el peso fueron cercanas y homogéneas dentro de cada grupo de animales (Tabla 1). No se encontró diferencia significativa entre los pesos estimados y los calculados con la balanza ($p > 0,05$) (Tabla 2).

La diferencia de temperatura en °C entre los dos protocolos utilizados no fue significativa ($p = 0,6420$) (Tabla 3). La temperatura ambiental alta y constante de la zona donde se capturaron los animales influyó positivamente evitando la hipotermia, como se ha presentado en otros estudios donde se hizo necesario el uso de estrategias que evitaran problemas en la termorregulación de los ejemplares anestesiados (Short, 1987). En un estudio (Nishiyama, 2003) se reportó que la combinación tiletamina/zolacepam produjo un aumento de la temperatura en chigüiros capturados, probablemente por causa de la hipertonicidad muscular desencadenada por la tiletamina (Nishiyama, 2003). Otro estudio (Cruz et al., 1998) concluye tomar precauciones al anestesiarse chigüiros utilizando xilacina a temperatura ambiente, y reportó 5 decesos de individuos anestesiados por esta causa (Cruz et al., 1998), se encontró diferencia significativa ($p < 0,01$) entre las frecuencias cardíacas obtenidas por minuto en los chigüiros anestesiados. La frecuencia cardíaca fue menor con el uso ketamina-xilacina que al utilizar la mezcla tiletamina-zolacepam (Tabla 4); esto se puede deber a que la xilacina es un fármaco agonista α_2 adrenérgico causante de bradicardia, concordante con lo descrito en otros estudios (Nishiyama, 2003). En cuanto a la valoración de la frecuencia respiratoria por minuto, se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) (Tabla 5), siendo menor cuando se utilizó ketamina y xilacina, ya que esta última es causante de disnea por el aumento del tono vagal (Spinosa & Gorniak, 1996).

En cuanto a la relajación muscular, se pudo observar que ambas combinaciones produjeron una relajación adecuada para el tipo de procedimiento que se realizó (toma rápida de muestras e instalación de radiocollar), permitiendo manipular los miembros y tomar muestras y medidas sin mayor esfuerzo físico que pudiera causarle daños al animal. Trabajos realizados anteriormente (Nishiyama, 2003) reportan que si bien se consigue una buena relajación muscular en chigüiros utilizando una dosis de 5 mg/kg intramuscular, esta podría mejorar considerablemente si se le adiciona al protocolo una dosis de 0,5 mg/kg de levomepromazina (Nishiyama, 2003). No se encontró ningún efecto colateral durante la utilización de ambos protocolos anestésicos. No se usaron dosis de mantenimiento dado que no fue requerido.

Conclusiones

Las dos combinaciones anestésicas son seguras y no produjeron efectos colaterales cuando fueron administradas intramuscularmente en chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris itsmius*). La combinación ketamina-xilacina produce mayores efectos

bradicárdicos y disnea inspiratoria en comparación al uso con tiletamina-zolacepam, por lo que para efectos de restricción química en pacientes con comprometimiento cardiaco o respiratorio podría ser contraproducente el uso de la combinación ketamina-xilacina si no se cuenta con el antagonista $\alpha 2$ adrenérgico. Con los dos protocolos anestésicos podría realizarse la restricción química de ejemplares de chigüiros. Es importante destacar que las dosis de tiletamina-zolacepam utilizadas en el estudio, podrían promover una buena relajación muscular y una menor depresión cardiovascular en relación con el protocolo de ketamina-xilacina, además de una mayor seguridad en caso de que se necesitara trabajar en ejemplares con problemas cardiorrespiratorios.

Agradecimientos

Al doctor Juan Carlos Linares por la asesoría y el direccionamiento en el proceso de muestreo de los ejemplares, y a la Universidad de Córdoba (CIUC) por la financiación del proyecto.

Referencias Bibliográficas

Alho, C.; Campos, Z.; Gonçalves, H. **Ecology, social behavior, and management of the capybara (*Hydrochoerus hydrochoerus*) in the Pantanal of Brazil**. In: Redford, K.H.; Eisenberg, J. (Eds.). *Advance in Neotropical Mammalogy*. Gainesville: The Sandhill Crane Press, 1989. p.163-194.

Cruz, M.L.; Luna, S.P.L.; Moura, C.A. et al. Técnicas anestésicas injetáveis em capivaras (*Hydrochoerus hydrochoerus*, Linné). **Ciência Rural, Santa Maria**, v.28, n.3, p.411-415, 1998.

De Souza, C.; Berger, S.; Camargo, C. et al. Papel da capivaras *Hydrochoerus hydrochoerus* na cadeia epidemiológica da febre maculosa brasileira. **Revista Brasileira. Parasitologia Veterinária**, v.13, p.203-205, 2004 (suppl.1).

Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G. et al. **InfoStat versión 2012**. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2012. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>

Escobar, A.; González, J.E. Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros mayores del Llano inundable con referencia especial al chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Agron Trop**, v.26, p.215-227, 1976.

Fowler, M.; Cubas, Z. **Biology, medicine and surgery of South American Wild Animals**. 1.ed. Iowa State University Press. 2001. 225p.

González, O.; Naranjo, F. **Caracterización poblacional, hábitos alimenticios y hábitat natural del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochoerus isthmius*) en el Corregimiento de Villanueva, Municipio de Valencia.** Córdoba, Colombia. Universidad de Córdoba, 2007. Tesis (Pregrado).

Herrera, E.A. Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre: el caso del capibara en Venezuela. **Etología**, v.7, p.41-46, 1999.

Nishiyama, M.S. **Ketamine-xylazine, tiletamine-zolazepam and tiletamine-zolazepam-levomepromazine combinations in capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) anesthesia / Associação cetamina-xilazina, tiletamina-zolazepam, e tiletamina-zolazepam-levomepromazina na anestesia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).** Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 94p. Tesis (Maestría en ciencias veterinarias).

Muñoz, D.; Montoya, G. Valores hemáticos del ronsoco (*Hydrochoerus hydrochoerus*) en cautiverio en la Amazonía Peruana. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v.12, n.1, 2001.

Ojasti, J. **Estudio biológico del chigüiro o capibara.** Caracas, Venezuela: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973. 277p.

Pachaly, J.R. Restraint of the paca (*Agouti paca*) with ketamine hydrochloride, acetylpromazine maleate, and atropine sulfate. **Journal of zoo and wildlife medicine**, v.29, n.3, p.303-306, 1998.

Resoagli, E.H.; Bode, F.F.; Resoagli, J.M. et al. **Linfocentros de la región cervical y cabeza de *Hydrochoerus hydrochoerus* (Lineo 1766) -Estado de Avance-**.Universidad Nacional del Nordeste. Secretaría General de Ciencia y Técnica. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. 2008.

Sánchez, P. Factibilidad ecológica del manejo sostenido de poblaciones silvestre: el caso de un programa de cosecha en vida libre del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochoerus*). In: I Congreso Colombiano de Zoología - año 2000. Bogotá. **Memorias...** Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; 2001. p.154-159.

Short, C.E. **Principles & practice of veterinary anesthesia.** Baltimore: Williams & Wilkins, 1987. 669p.

Spinosa, H.S.; Gorniak, S.L. **Tranquilizantes e relaxantes musculares de ação central.** In: Spinosa, H.S.; Gorniak, S.L.; Bernardi, M.M. (Ed). **Farmacología aplicada a medicina veterinaria.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.131-139.

West, G.; Darryl, J.; Caulkett, N. **Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia.** 1.ed. Iowa, USA: Blackwell Publishing Profesional, 2007. 655p.

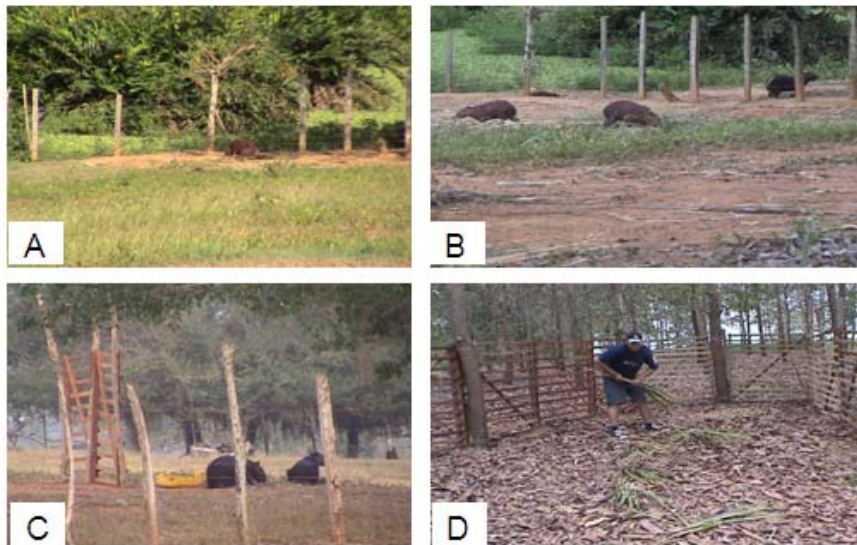


Figura 1. Proceso de acostumbramiento. **A:** animal comiendo cerca del humedal; **B:** alimento ubicado más alejado del humedal; **C:** animales alimentándose cerca de una parte armada del corral; **D:** alimento ubicado dentro del corral. *Fuente:* autores, 2006



Figura 2. Corral para captura de chigüiros - puerta de caída (guillotina).



Figura 3. Restricción química en chigüiros (*Hidrochoerus hidrochoerus isthmus*).

Tabla 1. Parámetros encontrados en *Hidrochoerus hidrochoerus isthmus* usando los protocolos ketamina/xilacina y tiletamina/zolacepam

Protocolo	Variable	Variable	Media	D.E.	CV	Min	Máx
ket/xil	Temperatura Prom. °C	8	38,63	0,52	1,34	38,00	39,00
	Frec. Cardiaca x min Prom.	8	88,50	3,96	4,48	80,00	92,00
	Frec. Resp. x min Prom.	8	16,00	1,85	11,57	14,00	18,00
til/zol	Temperatura Prom. °C	8	38,50	0,53	1,39	38,00	39,00
	Frec. Cardiaca x min Prom.	8	117,75	5,60	4,76	110,00	128,00
	Frec. Resp. x min Prom.	8	35,75	5,39	15,08	26,00	40,00

D.E.: Desviación estándar. CV: Coeficiente de variación.

Tabla 2. Comparación de medias para los pesos estimados y obtenidos en chigüiros

Obs(1)	Obs(2)	n	Media(dif)	D.E.(dif)	T	p
Peso estimado	Peso real	16	0,22	2,54	0,35	0,7349

D.E.: Desviación estándar.

Tabla 3. Prueba t para la comparación de medias de la temperatura obtenida (°C)

	Protocolo 1	Protocolo 2
n	8	8
Media	38,63	38,50
Media(1)-Media(2)	0,13	
LI(95)	-0,44	
LS(95)	0,69	
pHomVar	0,9343	
T	0,48	
p-valor	0,6420	

Protocolo 1: ketamina/xilacina. Protocolo 2: tiletamina/zolacepam.

Tabla 4. Prueba t para la comparación de medias de la frecuencia cardiaca (latidos x min)

	Protocolo 1	Protocolo 2
n	8	8
Media	88,50	117,75
Media(1)-Media(2)	-29,25	
LI(95)	-34,45	
LS(95)	-24,05	
pHomVar	0,3822	
T	-12,06	
p-valor	< 0,0001	

Protocolo 1: ketamina/xilacina. Protocolo 2: tiletamina/zolacepam.

Tabla 5. Prueba t para la comparación de medias de la frecuencia respiratoria (ciclos x min)

	Protocolo 1	Protocolo 2
n	8	8
Media	16,00	35,75
Media(1)-Media(2)	-19,75	
LI(95)	-24,31	
LS(95)	-15,19	
pHomVar	0,0115	
T	-9,80	
p-valor	< 0,0001	

Protocolo 1: ketamina/xilacina. Protocolo 2: tiletamina/zolacepam.

1 Financiado por el Centro de Investigaciones CIUC de la Universidad de Córdoba.

Monsalve-Buritica, S.; Rojano-Bolaño, C.; Carrascal-Velásquez, J.C. Comparación de dos protocolos anestésicos en chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris itsmius*) silvestres en el departamento de Córdoba, Colombia. **Veterinaria y Zootecnia**, v.7, n.1, p.90-99, 2013.