

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
- ESCUELA DE BIOLOGÍA -**



**ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA ACTIVIDAD
ANTRÓPICA SOBRE EL USO DEL HÁBITAT A ESCALA
LOCAL DEL MATACO (*Tolypeutes matacus*) EN EL CHACO
ÁRIDO DE CÓRDOBA**

Tesinista: Enzo Ángel Rossi Rotondi

Firma:

Director: Dr. Ricardo Torres

Firma:

Co-director: Dra. Mgter. Daniela Tamburini

Firma:

2016

**ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA ACTIVIDAD
ANTRÓPICA SOBRE EL USO DEL HÁBITAT A ESCALA
LOCAL DEL MATACO (*Tolypeutes matacus*) EN EL CHACO
ÁRIDO DE CÓRDOBA**

Tribunal Examinador

Nombre y Apellido: Dra. Raquel Gleiser

Firma:

Nombre y Apellido: Dra. María de los Ángeles Bistoni

Firma:

Nombre y Apellido: Dra. Victoria R. Rosati

Firma:

Calificación:

Fecha:

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO GENERAL	6
PREDICCIONES	6
MATERIALES Y MÉTODOS	7
Área de estudio	7
Metodología	10
VARIABLES A MEDIR Y ANÁLISIS DE DATOS	13
RESULTADOS	15
Influencia del ambiente y sexo sobre recorridos y alimentación	16
Relación de variables antrópicas sobre parámetros de uso de hábitat.....	18
DISCUSIÓN	23
BIBLIOGRAFÍA	28
AGRADECIMIENTOS	34

RESUMEN

La fauna silvestre sufre los impactos de actividades antrópicas tanto en forma directa como indirecta a través de la modificación de sus hábitats. Estas actividades pueden repercutir en aspectos ecológicos y conductuales que involucran cambios en el uso del hábitat. Sin embargo son pocos los estudios que abordan esta temática con respecto a la fauna local. En este estudio se trabajó con una especie típicamente chaqueña, el mataco (*Tolypeutes matacus*) cuyas poblaciones se encuentran en disminución en toda su área de distribución. Para ello se trabajó en el Chaco Árido de la provincia de Córdoba, en dos sitios que a su vez cuentan con dos ambientes diferenciados, llanura y pedemonte. Se realizaron seis muestreos, durante los cuales se capturaron 16 individuos. A cada individuo se le instaló un sistema de carrete de hilo (conocido como “Spool-and-line”), con aproximadamente 300 metros de hilo. Se registraron los recorridos realizados en intervalos de 12 a 15 h mediante un GPS, cuantificando el número de eventos alimentarios; posteriormente los recorridos fueron digitalizados. Para cada recorrido se midió la longitud total (R), la distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D), y se calculó un índice de sinuosidad (S). Posteriormente sobre imágenes satelitales se midió la distancia mínima de cada recorrido a caminos transitables por vehículos, a cultivos agrícolas, y a asentamientos humanos, y se determinó el porcentaje de suelo descubierto y la cobertura vegetal mediante grillas de 500 m de lado. Se llevaron a cabo análisis de la varianza, para identificar diferencias significativas entre sitios y entre sexos, considerando como variables dependientes R, D, y el número de eventos alimentarios. Se realizaron análisis de regresión múltiple, tomando como variables dependientes R, D y el número de eventos alimentarios en los distintos recorridos y como variables regresoras la distancia de cada recorrido a caminos transitables por vehículos, asentamientos humanos, cultivos agrícolas y porcentaje de suelo descubierto. No se encontraron diferencias significativas entre sexos y entre sitios respecto a las variables dependientes R, D, y el número de eventos alimentarios. La información obtenida en este trabajo sugiere al porcentaje de suelo descubierto como principal influencia en la longitud de los recorridos. Esta relación se debería a una mayor disponibilidad de recursos alimentarios en sitios con mayor cobertura vegetal. Se prevé continuar con nuevas tareas de muestreo, para poder verificar las tendencias y

resultados de esta investigación de manera más concluyente. Teniendo en cuenta el panorama futuro de cambios del uso de suelo en la provincia, cuantificar y evaluar el uso de hábitat por parte de esta y otras especies y su interacción con actividades antrópicas resulta de suma importancia al momento de evaluar estrategias de conservación para las mismas en la provincia.

INTRODUCCIÓN

Los patrones de movimiento, el uso del hábitat y el área de acción de los individuos de una especie constituyen aspectos fundamentales en el estudio ecológico de las poblaciones de la fauna silvestre. Los mismos resultan de la combinación de factores internos como la fisiología y morfología de los animales, y factores externos como variables ambientales (Attademo et al., 2004; Begon et al., 2006; Giuggioli et al., 2006).

El hábitat provee alimento, cobertura y otros factores esenciales para la supervivencia de las poblaciones (Attademo et al., 2004). En una población silvestre, los individuos que la componen difieren en cuanto a su edad, tamaño y/o sexo, así como por combinaciones de esos factores, y en base a esto, pueden usar el hábitat de manera distinta (Aebischer et al., 1993). Asimismo, la distribución de los animales responde a los patrones del paisaje que les rodea, por lo tanto una forma de describir el hábitat y su uso es evaluando las unidades de paisaje, su estructura, composición y el subconjunto de elementos físicos que lo integran. En este sentido los organismos responden a su entorno en múltiples escalas espaciales y temporales, y responden de manera diferente al mismo ambiente (Delfín-Alfonso et al., 2011).

La evaluación del uso del hábitat por parte de una especie es necesaria para comprender su comportamiento y constituye una herramienta clave para la conservación y el manejo de las poblaciones silvestres, en especial cuando se trata de especies sometidas a fuertes presiones de explotación y modificación de hábitat (Boitani & Fuller, 2000; Attademo et al., 2004; Begon et al., 2006; Giuggioli et al., 2006; Noss, 2013). Sin embargo la información sobre el uso de hábitat de muchas especies es escasa o incluso nula (Wood et al., 2010).

El complejo eco-regional chaqueño cuenta con la mayor riqueza de mamíferos de Argentina (Ojeda et al., 2002). Sin embargo la diversidad de especies de esta región se encuentra amenazada por un alto nivel de degradación, en el cual su paisaje actual presenta grandes modificaciones como consecuencia de diferentes actividades antrópicas que modifican el entorno natural (Morello et al., 1985; Zak et al., 2004; Ojeda et al., 2002; Karlin et al., 2013). Entre estas actividades se pueden citar la extracción forestal selectiva para madera y energía (leña y carbón), la ganadería, la

implantación de cultivos agrícolas e incendios (Karlín et al., 2004; Karlin et al., 2013). En este sentido, las configuraciones de hábitat resultantes de los cambios en el uso del suelo, presentan distintas condiciones ecológicas, posibilidades de recuperación y potencial para sostener poblaciones de animales silvestres (Periago et al., 2012).

Entre ellas el mataco o quirquincho bola, *Tolypeutes matacus* (Desmarest, 1804) (Cingulata: Dasypodidae), un representante casi exclusivo de la región chaqueña. La amplia distribución de este armadillo se extiende desde el centro este de Bolivia y suroeste de Brasil, hacia el sur, incluyendo el Gran Chaco de Paraguay, alcanzando su distribución más austral en las provincias Argentinas de San Luis y Córdoba, donde tiene su límite la vegetación chaqueña occidental (Vizcaíno & Giallombardo, 2001; Barquéz et al., 2006; Abba & Superina, 2010). Esta especie de armadillo resulta característica de bosques, sabanas y matorrales xerófilos del Chaco árido, mientras que en el Chaco húmedo puede encontrarse en palmares y bosques en galería (Vizcaíno & Giallombardo, 2001; Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007; Abba & Superina, 2010).

T. matacus presenta un comportamiento característico del género, que consiste en enrollarse sobre sí mismo uniendo sus escudos corporales, como mecanismo de defensa frente a un predador o amenaza, protegiendo de esta manera sus órganos vitales. (Cabrera & Yepes, 1960; Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007). Su dieta es mayormente insectívora pudiendo ser complementada con material vegetal como frutas, hojarasca y semillas que obtiene directamente de la superficie del suelo o realizando hozadas sobre su superficie; también realiza excavaciones breves poco profundas sobre nidos de algunos insectos como termitas (Isoptera) y hormigas (Hymenoptera), entre otros (Bolković et al., 1995; Bruno & Cuéllar, 2000; Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007). Presenta hábitos tanto diurnos como nocturnos dependiendo de la temperatura ambiente y de la estación del año, ya que sus picos de actividad se asocian principalmente a elevadas temperaturas y precipitaciones (Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007). Es una especie considerada no fosorial ya que no realiza sus propias cuevas como otros armadillos. Sin embargo, puede utilizar madrigueras de otros animales para refugiarse; o construir nidos de vegetación mediante pequeñas excavaciones las que cubre con hojarasca (Vizcaino et al., 1999; Smith, 2007; Abba & Superina, 2010; Noss et al., 2010; Noss, 2013).

La categoría del estado de conservación que presentaba *T. matacus* a fines del siglo pasado a nivel nacional, era el denominado “Potencialmente vulnerable” (García et al., 1997; Díaz & Ojeda, 2000). Revisiones más recientes incluyen a esta especie para el año 2010, en la categoría “Casi amenazado” a nivel regional en la lista roja de especies amenazadas de la UICN, con tendencia a la disminución de sus poblaciones (Abba & Superina, 2010; Ojeda et al., 2012). Las principales causas de este retroceso poblacional son la pérdida y fragmentación de hábitat, como la transformación de su paisaje original a terrenos propicios para la agricultura. Sin embargo es capaz de adaptarse a bajos niveles de perturbación ocasionados por esta práctica (Smith, 2007; Abba & Superina, 2010). La caza excesiva también ejerce una presión constante sobre sus poblaciones, debido a que es uno de los armadillos más apreciados por su carne por las distintas comunidades rurales a lo largo de toda su área de distribución. Esto se ve acentuado por características biológicas de la especie tales como baja tasa reproductiva, relativa lentitud de reacción y huida ante alguna amenaza, su inmovilidad al estar enrollados y sus hábitos no fosoriales; estas características en su conjunto facilitan la captura por parte del hombre (Silverio et al., 2007; Abba & Superina, 2010; Noss et al., 2005, 2010; Tamburini & Cáceres, 2011; Ojeda et al., 2012; Karlin et al., 2013; Silverio et al., 2014).

Debido a estos factores, las poblaciones a lo largo de toda su área de distribución se encuentran en retroceso (Vizcaíno & Giallombardo, 2001; Canevari & Vaccaro, 2007; Abba & Superina, 2010; Ojeda et al., 2012). Sin embargo, no existe información básica sobre la especie que conduzca al desarrollo de medidas de mitigación de este impacto, ignorándose por ejemplo, la manera en la que las actividades antrópicas influyen sobre el uso del hábitat y el comportamiento de esta especie a escala local.

Algunos estudios desarrollados en el Chaco boliviano han detallado el uso de hábitat a escala fina de *T. matacus* con diferentes metodologías de seguimiento (Barrientos & Cuéllar, 2004; Noss, 2013). En la región chaqueña de Córdoba es muy poco lo que se conoce acerca de la influencia de variables antrópicas sobre la ocurrencia de mamíferos. En algunos mamíferos medianos presentes en esta región, se han registrado preferencias diferenciadas respecto a sitios con distintos niveles de perturbación antrópica (Periago et al., 2012). Sin embargo no existe información ni antecedentes previos respecto al efecto de estas variables sobre *T. matacus*, a pesar del status de conservación a nivel

nacional que presenta actualmente y de que la especie es considerada un recurso alimentario de importancia en toda la región del Chaco Árido (C. García Capocasa com. pers.; Abba & Superina, 2010; Ojeda et al., 2012; Karlin et al., 2013; Silverio et al., 2014; Tamburini et al., 2014, 2015).

OBJETIVO GENERAL

Estimar el uso de hábitat de *T. matacus* a escala local en el Chaco Árido de la provincia de Córdoba, en relación a diversas variables ambientales y antrópicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar diversos parámetros relacionados al uso del hábitat a escala local (índices de desplazamiento, uso de refugios y áreas de alimentación) de *T. matacus*, en sitios con diferentes características ambientales (según tipos de vegetación, estado de conservación, tipo de suelo, cercanía a asentamientos humanos).
2. Analizar la posible influencia de actividades antrópicas, expresada a través de diversas variables (distancia a caminos transitables, distancia a asentamientos humanos, distancia a cultivos agrícolas), en los parámetros de uso del hábitat de *T. matacus*.

HIPÓTESIS

El uso de hábitat por parte de *T. matacus* se verá afectado por las actividades antrópicas en el área de estudio.

PREDICCIONES

- 1) Los recorridos de los individuos serán más restringidos en sitios con mejor estado de conservación en cuanto a su cobertura vegetal, que cuenten con menor porcentaje de suelo descubierto, que se encuentran relativamente distantes de caminos transitables y cultivos agrícolas y además que estén más alejados de asentamientos humanos.

- 2) Los recorridos serán más amplios o extensos en sitios con mayor grado de degradación en su cobertura vegetal, que cuenten con mayor porcentaje de suelo descubierto, que se encuentren en cercanías de caminos transitables y cultivos agrícolas y que estén cerca de asentamientos humanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en un área localizada al oeste de la provincia de Córdoba y se incluye dentro de un sistema de bolsones enmarcados por las Sierras de Pocho-Guasapampa al este, que se continúan en las llanuras de las Provincias de La Rioja hacia el oeste (Cabido et al., 1994, 2003; Karlin et al., 2013). Toda el área de estudio se incluye en el Distrito Chaqueño Occidental o Chaco Árido de la provincia fitogeográfica del Chaco (Cabrera, 1976; Morello et al., 1985) (Fig. 1).

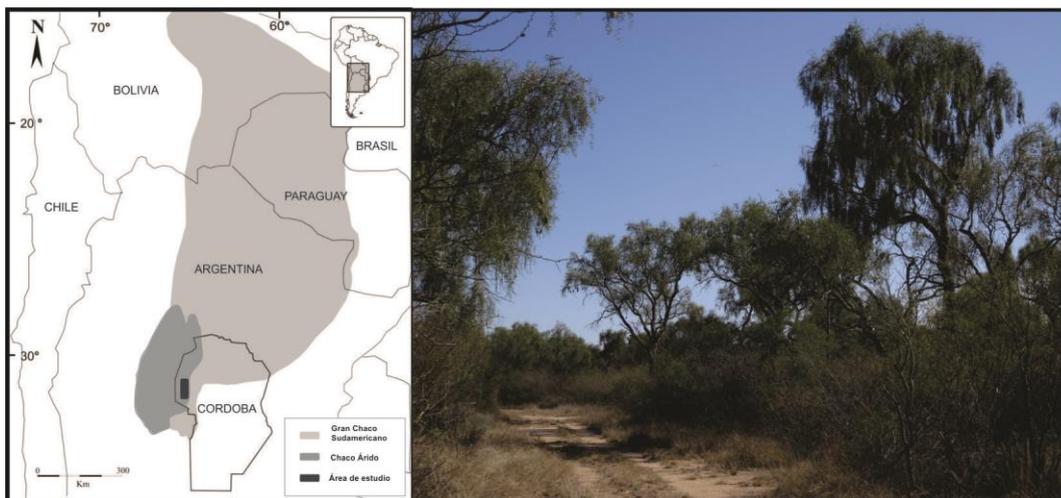


Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio y ambiente típico del Chaco Árido en la provincia de Córdoba, Argentina.

La región presenta un clima subtropical seco con un régimen térmico que se caracteriza por poseer temperaturas máximas absolutas de 42°C y mínimas absolutas de -6°C aproximadamente, con heladas ocasionales que ocurren entre abril y septiembre (Cabido et al., 2003). Las precipitaciones son escasas y disminuyen de manera gradual desde el pedemonte con valores que rondan los 500 mm anuales, hacia el extremo occidental en

el límite con la provincia de La Rioja con alrededor de 400 mm anuales concentradas en los meses de octubre a marzo. La evapotranspiración potencial es muy elevada y superior al aporte de agua generando una deficiencia hídrica bien marcada (Cabido et al., 1994, 2003; Karlin et al, 2013).

Dentro del área de estudio se trabajó específicamente en dos sectores, de los cuales el primero se encuentra en el departamento de Pocho, en el área de influencia de la localidad de Chancaní (31°24'S; 65°27'W) y el segundo hacia el sur del anterior, en el límite de dicho departamento colindante al departamento San Alberto, en el área de influencia del paraje Las Oscuras (31°37'S; 65°20'W). A su vez, dentro de cada sector se realizaron muestreos en dos ambientes distintos, llanura y pedemonte (Fig. 2).

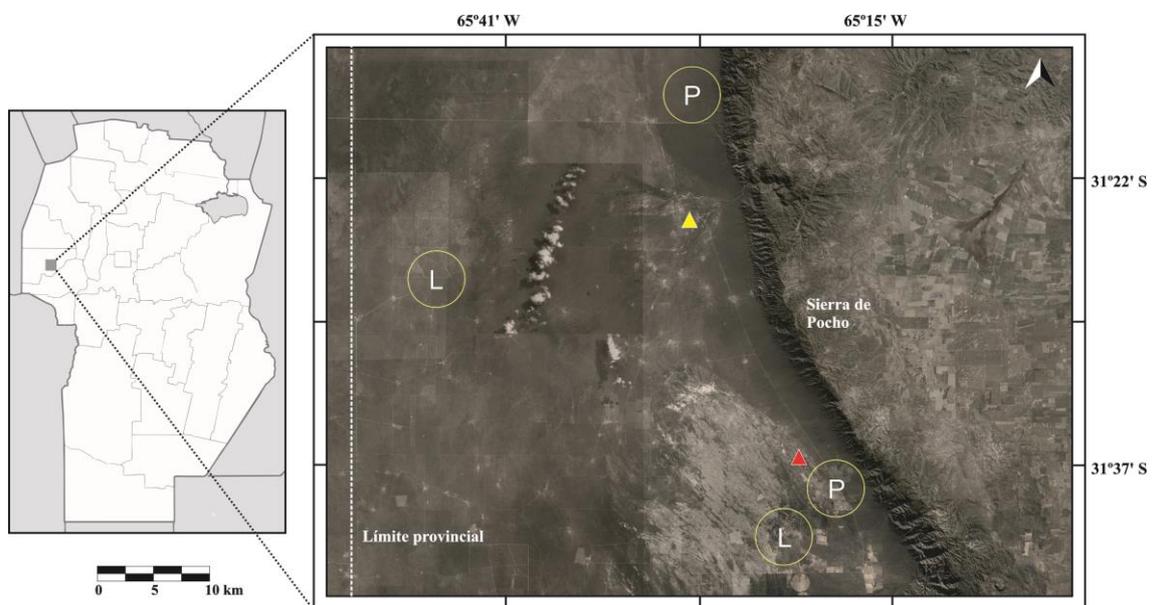


Figura 2: Localización del área de estudio y detalle de los sectores y sitios de trabajo en el oeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Los círculos representan los sitios de muestreo correspondientes a ambientes de llanura (L) y pedemonte (P). Los triángulos representan la ubicación de las áreas de influencia, la localidad de Chancaní (amarillo) y el paraje “Las Oscuras” (rojo). Imagen obtenida mediante el software Google Earth Pro 2016.

La llanura o planicie occidental, presenta un relieve suave a muy suavemente ondulado, con una pendiente menor al 1% (Cabido et al., 1994). El dominante fisonómico del estrato arbóreo es el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), con

emergentes de hasta 4 m de altura. Se encuentran presentes ejemplares aislados de algarrobos (*Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*), mistol (*Ziziphus mistol*) y brea (*Cercidium praecox*). El sotobosque o estrato arbustivo es el de mayor cobertura, presentando una altura media estimada de 2 metros, y se encuentra representado por arbustos como lata (*Mimozyanthus carinatus*), jarilla (*Larrea divaricata*), atamisqui (*Capparis atamisquea*), abriboca (*Maytenus spinosa*), piquillín (*Condalia mycrophylla*), garabatos (*Acacia furcatispina*, *A. praecox*) y chaguares (*Bromelia urbaniana*, *Deuterocohnia longipetala*), acompañados por cactáceas y otros arbustos de mediano a bajo porte (Cabido et al., 1994; Karlin et al., 2004; Karlin et al., 2013).

La planicie en general es homogénea aunque pueden encontrarse discontinuidades morfológicas, como médanos y bajos salinos (Cabido et al., 1994). En los mismos podemos encontrar matorrales de halófitas con diferentes adaptaciones xeromorfas, como matorrales bajos de zampa (*Atriplex lampa*), jume (*Suaeda divaricata*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), además de abundantes sitios con suelo descubierto y predominancia de gramíneas megatérmicas (Cabido et al., 1994; Karlin et al., 2013).

En el pedemonte y bajadas de la porción oriental, la pendiente puede variar desde el 8% en la zona proximal al 1% en la parte distal (Cabido et al., 1994). En estas formaciones coexisten elementos florísticos tanto de sierra como de llanura, lo que confiere un carácter transicional, presentando poblaciones de orco quebracho (*Schinopsis marginata*), molle de beber (*Lithraea molleoides*) y especímenes aislados de manzano del campo (*Ruprechtia apetala*), que se mezclan con la comunidad madura de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) (Cabido et al., 1994; Karlin et al., 2004; Karlin et al., 2013). El estrato arbustivo, en ocasiones dominante, se encuentra compuesto mayoritariamente por especies como tusca (*A. aroma*), jarilla (*Larrea divaricata*) y garabatos (*A. furcatispina*, *A. praecox*) (Cabido et al., 1994). De acuerdo a estimaciones realizadas durante el desarrollo del presente trabajo, en los sitios de muestreo la altura media de la vegetación es de 3 m, con emergentes de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) de 5 m de altura aproximadamente. El estrato herbáceo se encuentra compuesto por gramíneas megatérmicas como *Trichloris* spp., *Setaria* spp., *Aristida* spp., *Gouinia* spp., entre otras (Cabido et al., 1994, 2003).

Los suelos de la región se caracterizan en general por ser poco desarrollados y de perfiles simples, con drenaje excesivo de agua. Asociados al pedemonte se encuentran suelos sueltos, permeables, de granulometría gruesa, mientras que hacia el oeste en la llanura, los suelos presentan una granulometría más fina, de textura arenosa, bien característica de zonas áridas (Cabido et al., 1994, 2003; Karlin et al., 2013).

Es evidente que el mosaico de comunidades vegetales que caracteriza a la región chaqueña se encuentra relacionado estrechamente a las actividades humanas (Cabido et al., 1994). El área muestra en general signos de disturbios relacionados con ganadería extensiva, extracción forestal e incendios, conservando en gran medida bosques secundarios o fachinales, caracterizados por un arbustal denso y bajo, con predominancia de jarilla (*Larrea divaricata*), además de abundantes sitios con suelo descubierto, que se hacen más evidentes en la llanura occidental (Cabido et al., 1994; Coirini & Karlin, 2000; Karlin et al., 2013).

Metodología

En total se realizaron 6 campañas de muestreo de entre 4 y 5 días cada una, distribuyendo esfuerzos equitativamente entre los sitios propuestos, abarcando los meses de marzo, julio y octubre del año 2015 y enero, mayo y junio del año 2016. Con anterioridad se realizó una campaña de muestreo destinada exclusivamente a probar y ajustar la metodología a emplear a lo largo de los futuros muestreos. Se procuró abarcar las dos estaciones climáticas que presenta la región, realizando tres campañas de muestreo en la estación lluviosa o verano térmico (octubre a marzo) y tres en la estación seca o invernal (abril a septiembre) (Cabido et al., 1994, 2003; Karlin et al., 2013). Los muestreos se realizaron en sitios distribuidos en ambientes de llanura y de pedemonte, donde la presencia de *T. matacus* fue confirmada (Tamburini & Cáceres, 2011; Tamburini et al., 2014; Rossi & Tamburini, 2015).

Para la búsqueda de los individuos se realizaron recorridos al azar de 1500 m aproximadamente, coincidentes con el periodo de mayor actividad de la especie (en los meses correspondientes a la estación seca, entre las 10:00 y 18:00 hs, y en los meses correspondientes a la estación lluviosa entre las 7:00 a 11:00 hs y 18:00 a 20:00 hs

aproximadamente) (Tamburini et al., 2015) en los distintos sitios, acompañados de un baqueano y sus perros entrenados (Cuéllar, 2002; Noss, 2013).

Los individuos capturados fueron pesados utilizando una balanza analógica, a fin de determinar la clase etaria a la que pertenecían, considerando juveniles a los individuos cuyo peso fuera menor a 1 kg (Fig. 3a). También se consignó el sexo y la posición geográfica en el lugar de captura mediante un dispositivo GPS (Noss, 2013).

Para la recolección de información asociada al uso de hábitat se optó por utilizar sistemas de carretes de hilo, metodología conocida como “Spool-and-line” (Miles et al, 1981). La técnica de seguimiento consiste en la fijación de un carrete con hilo de nylon sobre el escudo pélvico del animal. El extremo libre del hilo es sujetado en algún objeto fijo (e.g., rama o tronco), liberándose paulatinamente del carrete a medida que el individuo se desplaza en el terreno. Esto permite por un lado determinar el recorrido, obteniendo información relativa al uso del hábitat y datos comportamentales, y por el otro registrar los patrones de movimiento del trayecto (Greegor, 1980; Boonstra & Craine, 1986; Vieira & Loretto, 2004; Mendonça et al., 2010; Rodríguez, 2010; Noss, 2013).

A cada individuo se le instaló un sistema de carrete de hilo en su escudo pélvico, con aproximadamente 300 metros de hilo de nylon blanco (Rossi & Tamburini, 2015), testado previamente y basado en el propuesto originalmente por Miles et al. (1981) (Fig. 3b). El sistema fue diseñado tomando en cuenta la forma de desplazamiento del animal, ya que la forma y orientación del mismo, corresponde a un plano paralelo del cuerpo en relación al suelo, evitando dificultades del individuo para moverse en el entorno (Rossi & Tamburini, 2015). Para adecuar el sistema y lograr su adherencia sobre el rugoso escudo pélvico, se utilizó pegamento en gel de secado rápido a base de cianocrilato, señalado en estudios anteriores (Pearce, 1990; Cunha & Vieira, 2002; Mendonça et al., 2010). Posteriormente los individuos fueron liberados en los mismos sitios de las respectivas capturas. Estas posiciones fueron marcadas en el terreno con cinta plástica blanca, a fin de facilitar su posterior relocalización.



Figura 3: Instrumentos utilizados durante el trabajo de campo. a) Determinación del peso de los individuos mediante balanza analógica. b) Sistema de carrete de hilo montado sobre un ejemplar adulto de *T. matacus* previo a su liberación.

Luego de un intervalo de entre 12 y 15 horas se regresaba al sitio de captura para proceder a registrar mediante GPS el recorrido total en metros realizado sobre el terreno, marcando el rumbo general, y las variables consideradas para uso de hábitat: presencia o utilización de dormideros, uso de cuevas, y evidencia de conductas alimentarias, las cuales se traducen en hozadas o escarbaduras en el terreno (en adelante “eventos alimentarios”) (Fig. 4).

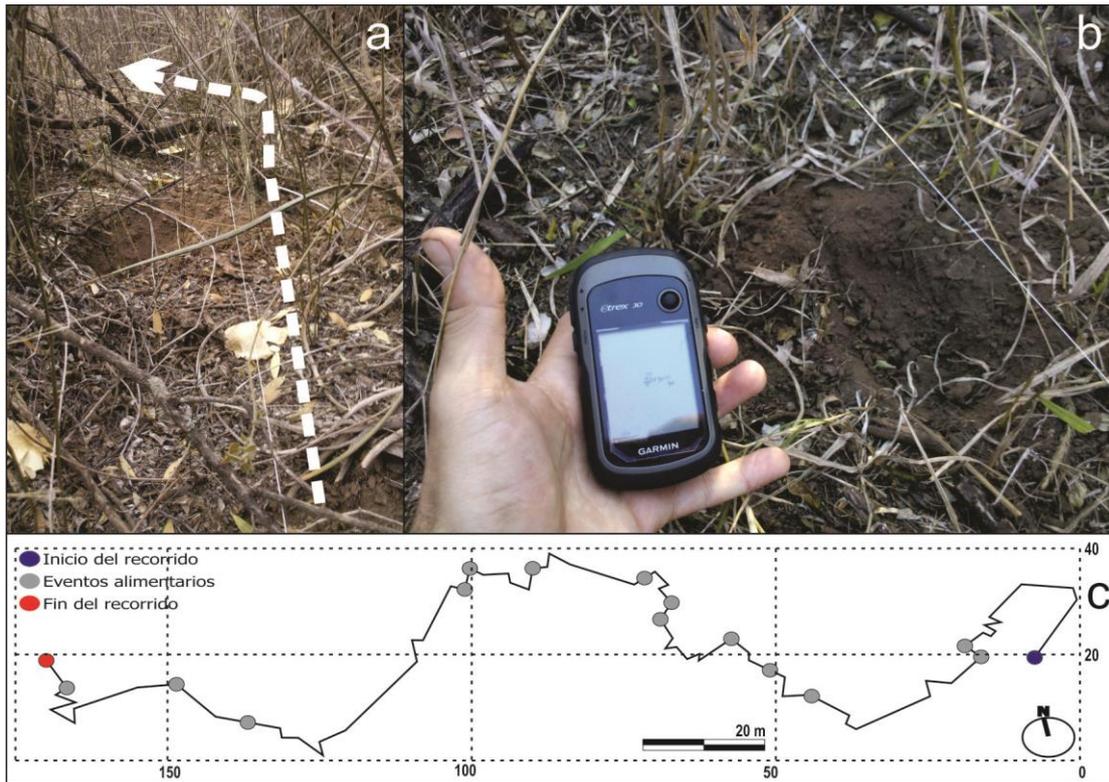


Figura 4: Detalle de recorridos realizados por distintos individuos y sus hitos comportamentales, mapeados mediante la utilización de carretes de hilo (spool-and-line). a) Detalle de un tramo de recorrido realizado por un individuo. b) Detalle de un hito alimentario de *T. matacus* sobre el trayecto del hilo y su registro mediante GPS. c) Esquema de recorrido completo realizado por un individuo con sus hitos comportamentales.

VARIABLES A MEDIR Y ANÁLISIS DE DATOS

Los recorridos registrados mediante GPS fueron importados al software Google Earth pro y digitalizados. De cada recorrido se midió el recorrido total (R), la distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D) y se determinó el centroide de cada recorrido (Barrientos & Cuéllar, 2004; Rodríguez, 2010; Noss, 2013). Posteriormente se calculó un índice de sinuosidad para cada recorrido ($S = R/D$) (Noss, 2013).

Sobre imágenes satelitales de alta definición disponibles en el software Google Earth pro, se determinó la distancia mínima de cada recorrido a caminos transitables por vehículos, tomando un valor medio obtenido de tres mediciones: al inicio, al final y desde el centroide de cada uno de los recorridos. De forma similar se determinó la

distancia mínima a cultivos agrícolas y asentamientos humanos (desde el centroide del asentamiento) realizando la medición desde el centroide de cada recorrido realizado por los distintos individuos. Se determinó el porcentaje de suelo descubierto y cobertura vegetal a través del análisis de imágenes satelitales, mediante grillas cuadradas a escala de 500 m de cada lado, tomando como centro de la misma el centroide de cada recorrido.

Se llevaron a cabo análisis de la varianza (ANOVA) a un factor, para identificar diferencias significativas entre sitios (ambientes de llanura y pedemonte) y entre sexos, considerando como variables dependientes las variables R, D, S y el número de eventos alimentarios.

Se realizaron análisis de regresión múltiple, tomando como variables dependientes a R, D y el número de eventos alimentarios en los distintos recorridos. Como variables regresoras se consideraron la distancia de cada recorrido a caminos transitables por vehículos, asentamientos humanos, cultivos agrícolas y porcentaje de suelo descubierto.

Se utilizó el criterio de información de Akaike (AIC) para la identificación de variables regresoras que mejor expliquen el modelo de regresión. Este criterio es utilizado para comparar la calidad relativa de un modelo estadístico para un conjunto dado de datos, proporcionando un medio para la selección del modelo. En principio el criterio de selección será escoger modelos con valores más bajos de AIC, ya que estos representan los modelos óptimos entre múltiples candidatos (Akaike, 1983).

Se analizaron los mejores cinco modelos seleccionados del conjunto de todos los modelos posibles obtenidos mediante AIC. Las variables incluidas en el modelo con el menor valor de AIC fueron utilizadas en un análisis posterior para adecuar un modelo de regresión que explique de la mejor manera posible la variabilidad de las distintas variables dependientes.

Los diferentes análisis estadísticos de los datos fueron desarrollados mediante el software Infostat ® (2016).

RESULTADOS

En total se capturaron 16 individuos, 13 en ambientes de pedemonte y tres en ambientes de llanura. La proporción de sexos en general se mantuvo uniforme, sólo un animal no pudo ser sexado, por haberse cerrado fuertemente a modo de defensa. Casi la totalidad de individuos capturados fueron adultos, excepto uno que resultó ser juvenil (Tabla 1).

Tabla 1. Seguimiento de *T. matacus* en el Chaco Árido de Córdoba mediante el uso de carretes de hilo. Cantidad de individuos capturados por sitio (Pedemonte y Llanura), sexo y clase etaria.

Nº	Sitio ^a	Sexo ^b	Peso en Kg (clase etaria) ^c
1	Ll	H	1,40 (A)
2	P	M	1,30 (A)
3	P	H	1,50 (A)
4	Ll	H	1,60 (A)
5	Ll	-	1,30 (A)
6	P	H	1,45 (A)
7	P	H	1,40 (A)
8	P	H	1,20 (A)
9	P	H	1,25 (A)
10	P	H	1,40 (A)
11	P	M	1,00 (J)
12	P	M	1,60 (A)
13	P	M	1,80 (A)
14	P	M	1,90 (A)
15	P	M	1,40 (A)
16	p	M	1,60 (A)

Referencias: ^a P: pedemonte; Ll: llanura. ^b H: hembra; M: macho. ^c J: juvenil; A: adulto.

El total de los recorridos registrados promedió los 222,06 m de extensión, con un error estándar de 83,81 m. La distancia promedio entre el punto inicial y el punto final en línea recta en los recorridos fue de 121,26 m, con un error estándar de 54,42 m. En cuanto al total de individuos, ocho finalizaron todo el hilo del carretel, encontrándose los sistemas sueltos sobre el terreno. Seis individuos fueron encontrados conservando sus respectivos sistemas de carretes de hilo en cuevas, dormideros o nidos, los que luego de retirarles el sistema de carrete de hilo, fueron reubicados en el mismo sitio donde fueron encontrados. Respecto a los dos individuos restantes, uno de los rastros de hilo se perdió debido a que el mismo era muy sinuoso y enredado, por lo que se

procedió a cortar el hilo. No se pudo relocalizar el último individuo, ni el rastro del mismo luego de aproximadamente 190 m de recorrido. En total, sumaron 3553 m recorridos con 118 eventos alimentarios.

Influencia del ambiente y sexo sobre recorridos y alimentación

Se realizaron análisis de la varianza a un factor para identificar diferencias significativas entre los distintos sitios (llanura y pedemonte), respecto a R, D, y el número eventos alimentarios en cada uno de los mismos (Tabla 2), no se observaron diferencias estadísticas para un nivel de significación del 5% ($P > 0,1$).

Del mismo modo, se realizaron análisis de la varianza a un factor para identificar diferencias significativas entre sexos, respecto a R, D y el número de eventos alimentarios en cada uno de los mismos (Tabla 3), no observándose diferencias significativas entre sexos ($P > 0,2$). En este análisis no se consideró al individuo N° 5 debido a que no pudo ser sexado. En el caso particular de la variable D, no se cumplió el supuesto de homocedasticidad. Se realizaron transformaciones de datos de esta variable (Log_{10} , ln y Raíz cuadrada) para intentar validar los supuestos estadísticos. Sin embargo esta variable fue tenida en cuenta para el análisis considerando que visualmente se aprecia una correspondencia entre D y R. Además, el test F asociado al análisis de regresión resulta bastante robusto a la violación de este supuesto (StatSoft, 2002).

Los análisis de varianza realizados para identificar diferencias significativas tanto entre sitios, y entre sexos respecto al índice de sinuosidad (S) no cumplieron ninguno de los supuestos estadísticos (normalidad de los residuos, independencia en las muestras y homoscedasticidad), a pesar de las transformaciones de los datos de esta variable (Log_{10} , ln y Raíz cuadrada). Debido a esto se descartaron específicamente estos resultados. Sin embargo, se resume de manera descriptiva que los recorridos fueron lineales (S: 2,61 con un error estándar de 2,28), siendo baja la diferencia entre la longitud total de cada recorrido y la distancia en línea recta que separa los puntos de inicio y final de cada trayecto.

Análisis del efecto de la ACTIVIDAD ANTRÓPICA sobre el USO DEL HÁBITAT A ESCALA LOCAL del Mataco (*Tolypeutes matacus*) en el Chaco Árido de Córdoba

Tabla 2. Análisis de la varianza a un factor para identificar diferencias significativas entre los distintos sitios (ambientes de llanura y pedemonte), respecto a la distancia recorrida por los distintos individuos (R), la distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D) y el número de eventos alimentarios.

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>gl</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
R					
Modelo	19351,96	1	19351,96	2,91	0,1100
Tratamiento (Sitio)	19351,96	1	19351,96	2,91	0,1100
Error	93042,97	14	6645,93		
Total	112394,94	15			
D					
Modelo	4224,17	1	4224,17	1,37	0,2613
Tratamiento (Sitio)	4224,17	1	4224,17	1,37	0,2613
Error	43161,57	14	3082,97		
Total	47385,74	15			
EVENTOS DE ALIMENTACION					
Modelo	10,78	1	10,78	0,36	0,5571
Tratamiento (Sitio)	10,78	1	10,78	0,36	0,5571
Error	416,97	14	29,78		
Total	427,75	15			

Tabla 3. Análisis de la varianza a un factor para identificar diferencias significativas entre sexos, respecto a la distancia recorrida por los distintos individuos (R), la distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D) y el número de eventos alimentarios.

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>gl</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
R					
Modelo	2237,67	1	2237,67	0,38	0,5504
Tratamiento (Sexo)	2237,67	1	2237,67	0,38	0,5504
Error	77380,73	13	5952,36		
Total	79618,40	14			
D					
Modelo	4503,42	1	4503,42	1,39	0,2598
Tratamiento (Sexo)	4503,42	1	4503,42	1,39	0,2598
Error	42175,81	13	3244,29		
Total	46679,23	14			
EVENTOS ALIMENTARIOS					
Modelo	46,20	1	46,20	1,71	0,2133
Tratamiento (Sexo)	46,20	1	46,20	1,71	0,2133
Error	350,73	13	26,98		
Total	396,93	14			

Relación de variables antrópicas sobre parámetros de uso de hábitat

Dado que, en base a los resultados obtenidos anteriormente por medio de los análisis de varianza, no se observaron diferencias entre sitios y entre sexos respecto a las variables dependientes, las regresiones múltiples se llevaron a cabo considerando todo el conjunto de datos disponible.

El análisis de regresión para la variable dependiente R considerando todas las variables regresoras, arrojó un valor de $R^2_{aj} = 0,49$ estadísticamente significativo ($p = 0,02$). Sin

Análisis del efecto de la ACTIVIDAD ANTRÓPICA sobre el USO DEL HÁBITAT A ESCALA LOCAL del Mataco (*Tolypeutes matacus*) en el Chaco Árido de Córdoba

embargo, según el criterio de información de Akaike el mejor modelo excluyó a la variable Distancia a Asentamientos Humanos (Tabla 4), por lo que se corrió un nuevo análisis de regresión sin considerar a esta variable, el cual también arrojó un $R^2_{aj} = 0,49$, también significativo ($p = 0,01$) (Tabla 5).

Tabla 4. Valores del criterio de información de Akaike para los cinco mejores modelos de regresión para la variable distancia recorrida por los distintos individuos (R).

<i>AIC</i>	<i>Variables regresoras</i>			
40,06	Dist. media a caminos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-
40,79	Dist. media a caminos	Dist. asentamientos humanos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto
43,48	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-	-
43,67	Dist. media a caminos	Dist. asentamientos humanos	Porc. suelo descubierto	-
44,04	Dist. media a caminos	Porc. suelo descubierto	-	-

Tabla 5. Análisis de regresión para la variable distancia recorrida por los distintos individuos (R) considerando el mejor modelo según el criterio de información de Akaike.

<i>Coefficientes de regresión</i>	β	<i>p-valor</i>
Constante	-2,87	0,0036
Dist. Media a caminos	0,41	0,0482
Dist. Cultivos agrícolas	0,63	0,0379
% suelo descubierto	5,99	0,0030

El análisis de regresión para la variable dependiente D considerando todas las variables regresoras, arrojó un valor de $R^2_{aj} = 0,53$ estadísticamente significativo ($p = 0,01$). Sin embargo, según el criterio de información de Akaike el mejor modelo excluyó a la variable Distancia Media a Caminos (Tabla 6), por lo que se corrió un nuevo análisis de regresión sin considerar a esta variable, el cual arrojó un $R^2_{aj} = 0,53$, también significativo ($p = 0,007$) (Tabla 7).

El análisis de regresión para la variable Número de Eventos Alimentarios en los distintos recorridos, considerando todas las variables regresoras, arrojó un valor de $R^2_{aj} = 0,32$ el cual resultó no significativo ($p = 0,07$). Sin embargo, según el criterio de información de Akaike el mejor modelo excluyó a la variable Distancia a Asentamientos Humanos (Tabla 8), por lo que se corrió un nuevo análisis de regresión sin considerar a esta variable, el cual arrojó un $R^2_{aj} = 0,33$ marginalmente significativo ($p = 0,05$) (Tabla 9).

Tabla 6. Valores del criterio de información de Akaike para los cinco mejores modelos de regresión para la variable distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D).

<i>AIC</i>	<i>Variables regresoras</i>			
38,85	Dist. asentamientos humanos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-
39,04	Porc. suelo descubierto	-	-	-
39,40	Dist. media a caminos	Dist. asentamientos humanos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto
39,68	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-	-
39,76	Dist. media a caminos	Porc. suelo descubierto	-	-

Análisis del efecto de la ACTIVIDAD ANTRÓPICA sobre el USO DEL HÁBITAT A ESCALA LOCAL del Mataco (*Tolypeutes matacus*) en el Chaco Árido de Córdoba

Tabla 7. Análisis de regresión para la variable distancia entre el punto inicial y el punto final en línea recta (D) considerando el mejor modelo según el criterio de información de Akaike.

<i>Coefficientes de regresión</i>	β	<i>p-valor</i>
Constante	-2,63	0,0048
Dist. Asentamientos humanos	-0,74	0,1531
Dist. Cultivos agrícolas	0,98	0,0844
Porc. Suelo descubierto	5,50	0,0040

Tabla 8. Valores del criterio de información de Akaike para los cinco mejores modelos de regresión para la variable número de eventos alimentarios en los distintos recorridos.

<i>AIC</i>	<i>Variables regresoras</i>			
98,07	Dist. media a caminos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-
98,77	Dist. media a caminos	Dist. asentamientos humanos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto
99,78	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-	-
100,39	Dist. asentamientos humanos	Dist. cultivos agrícolas	Porc. suelo descubierto	-
102,08	Dist. media a caminos	-	-	-

Análisis del efecto de la ACTIVIDAD ANTRÓPICA sobre el USO DEL HÁBITAT A ESCALA LOCAL del Mataco (*Tolypeutes matacus*) en el Chaco Árido de Córdoba

Tabla 9. Análisis de regresión para la variable número de eventos alimentarios en los distintos recorridos, considerando el mejor modelo según el criterio de información de Akaike.

<i>Coefficientes de regresión</i>	β	<i>p-valor</i>
Constante	7,38	<0,0001
Dist. Media a caminos	2,01	0,1019
Dist. Cultivos agrícolas	4,46	0,0187
% suelo descubierto	3,98	0,0326

DISCUSIÓN

En el marco de este estudio, se analiza por primera vez el efecto de diversas variables antrópicas a escala local sobre el uso de hábitat sobre *T. matacus* en el Chaco Árido de Córdoba. A través de esta investigación se pudo corroborar al menos de manera parcial la hipótesis planteada en primera instancia, en la cual mediante la estimación y análisis de parámetros relacionados al uso de hábitat de la especie, se concluye que el mismo aparentemente se ve influenciado por actividades antrópicas en el área de estudio, principalmente por aquellas que involucran cambios en la estructura y cobertura del bosque nativo.

La mayor cantidad de capturas, a pesar de la igualdad en el esfuerzo de muestreo tanto en sectores como en los distintos sitios dentro de los mismos, ocurrió en ambientes de pedemonte. Posiblemente esto podría deberse en parte a la ocurrencia de especies simpátricas del mismo grupo ecológico y taxonómico, lo cual a su vez puede responder a las características edáficas de cada sitio. De este modo, en la llanura, con suelos de mayor profundidad y textura más fina, son más abundantes las especies de armadillos *Chaetophractus villosus* y *C. vellerosus* (Chébez et al., 2014), que realizan cuevas, las que no pueden ser excavadas en el pedemonte, ya que este sitio cuenta con una mayor presencia de materiales sueltos y rodados, de modo tal que estas especies resultan mucho más escasas que *T. matacus* en este sitio. Por lo tanto, *T. matacus* probablemente resulte dominante sobre otras especies de armadillos en el pedemonte (Tamburini et al., 2014).

La biología de la especie en estudio impuso algunas dificultades a lo largo del trabajo de campo, principalmente en una de las campañas de muestreo correspondiente a la estación lluviosa o verano térmico (enero de 2016), durante la cual no fue posible encontrar individuos activos ni durante el día ni al atardecer. Al ser especies con limitaciones importantes en la regulación de la temperatura corporal, y patrones de actividad aparentemente muy variables (Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007; Noss et al., 2010; Tamburini et al., 2014) las posibilidades de captura probablemente hayan sido influidas por las elevadas temperaturas que fueron registradas durante la campaña, las cuales oscilaron entre los 33 y 47 °C.

El uso de carretes de hilo resulta una metodología muy utilizada para estudios ecológicos que requieran información respecto al uso de hábitat y aspectos comportamentales, como variante de técnicas más complejas como la radio-telemetría o el uso de rastreadores GPS. Mediante esta metodología es posible obtener un registro continuo y detallado del recorrido que realiza el animal, pudiendo dar cuenta de lugares específicos que frecuenta, así como también eventos de alimentación o indicios de algún tipo de actividad (Greggor, 1980; Miles et al., 1981; Boonstra & Craine, 1986, Barrientos & Cuéllar, 2004; Vieira & Loretto, 2004; Mendonça et al., 2010; Rodriguez, 2010; Noss, 2013). Sistemas utilizados en radiotelemetría, como radio-collares y radiotransmisores con GPS, se utilizan en animales terrestres bajo la premisa de que los mismos no deben superar el 5% de su peso corporal, para evitar incomodidades y/o efectos secundarios sobre conductas normales del animal (Hidalgo Mihart & Olivera Gómez, 2011). En ese sentido el sistema utilizado en esta investigación representa aproximadamente un 3% de la masa corporal de un individuo adulto de *T. matacus*, por lo que consideramos poco probable la ocurrencia de conductas anormales respecto al uso de este sistema de carrete de hilo (Rossi & Tamburini, 2015). Sin embargo, cabe señalar algunas limitantes de esta metodología. En primer lugar, dependiendo del tiempo que se deje colocado el sistema sobre el animal, podrá utilizar todo el hilo del carrete o bien parte del mismo (Barrientos & Cuéllar, 2004; Noss, 2013; Rossi & Tamburini, 2015). Cuando el hilo del carrete se termina por completo, el animal puede desprenderse en su totalidad del sistema al forzar la tensión del hilo, evitando de esta manera riesgos de predación y vulnerabilidad sobre los individuos estudiados (Rossi & Tamburini, 2015). Pero si el animal adopta una conducta de reposo o descanso durante el recorrido y el hilo no es desenrollado en su totalidad, es necesaria una segunda intervención de los investigadores para retirar el sistema del individuo. Otra limitación es que el hilo puede llegar a cortarse debido a factores aleatorios como roces con la vegetación o sobretensión del hilo. De todos modos, en este estudio solo se observó un caso de hilo cortado antes de finalizar su recorrido.

La longitud media de los recorridos registrada para *T. matacus* en este estudio, se encuentran por debajo de la obtenida en otras investigaciones realizadas mediante metodologías, tamaños muestrales e intervalos de búsqueda similares (Barrientos & Cuéllar, 2004; Noss, 2013). En las mismas los recorridos promedios fueron de

aproximadamente 340 m; sin embargo, cabe destacar que los sistemas de carretes de hilo utilizados en estos estudios contaban con una longitud de hilo ligeramente mayor que el utilizado en esta investigación. También se han registrado recorridos de longitud similar en otro armadillo, *Dasypus novemcinctus*, en el cual los mismos oscilaban entre 270 y 500 metros, en intervalos de búsqueda de entre 12 y 24 horas según el autor (Greigor, 1980; Miles et al., 1981).

A diferencia de Noss (2013), no se localizaron signos de búsqueda de alimento en hormigueros, encontrando evidencias de alimentación exclusivamente sobre el suelo o el mantillo del bosque.

En cuanto a las distancias entre el punto inicial y el punto final de los recorridos en línea recta, se obtuvieron resultados consistentes con los obtenidos por Barrientos & Cuéllar (2004) y Noss (2013), donde se describen distancias medias en este parámetro de aproximadamente 120 m. Además se considera que el mismo resulta un buen indicador de las longitudes de los recorridos debido a que se encontró una correspondencia marcada entre R y D.

Respecto al análisis de la sinuosidad de los recorridos, Noss (2013) observó valores mayores en los recorridos de los distintos individuos, aunque cabe destacar que este autor utilizó una metodología en la cual los animales capturados eran relocalizados y manipulados nuevamente al día siguiente para la instalación de nuevos sistemas de carrete de hilo. Esto se realizaba para obtener recorridos de mayor extensión. En este trabajo, se consideró que dicha metodología podría llegar a influenciar los resultados, debido a la intervención y manipuleo excesivo de los individuos, por lo que se descartó la incorporación de nuevos carretes de hilo. Por el contrario el sistema de carrete de hilo utilizado en la presente investigación, y tal como se mencionó anteriormente una vez finalizado el hilo del carrete, los individuos se desprendían de los sistemas al forzar la tensión del hilo (Rossi & Tamburini, 2015).

Los resultados obtenidos mediante los análisis de regresión, corroboran que los recorridos de los distintos individuos se encuentran relacionados con la distancia a caminos transitables, cultivos agrícolas y al porcentaje de suelo descubierto. Sin embargo, el aporte de las primeras dos variables al modelo fue bajo al compararlo a la

influencia del porcentaje de suelo descubierto. Probablemente la distancia a caminos transitables y a cultivos agrícolas no representan una influencia concreta respecto a los recorridos que realizan los individuos. Se ha reportado a esta especie, así como también a otros armadillos, como tolerantes y adaptables a sistemas de cultivos agrícolas y a otros tipos de perturbaciones ambientales (Canevari & Vaccaro, 2007; Smith, 2007, 2008; Abba & Superina, 2010; Noss et al., 2010), por lo que los caminos rurales transitables y los sistemas de producción agrícolas de baja carga podrían no resultar condicionantes de los recorridos de los individuos, pudiendo inclusive encontrar ofertas de alimento relacionadas con estas prácticas.

Se verifico que el porcentaje de suelo descubierto es la variable que representa la mayor influencia en la longitud de los recorridos. Esto concuerda de manera parcial con las predicciones teóricas planteadas. Este tipo de relación entre esta variable y la longitud del recorrido sugiere una mayor oferta y disponibilidad de recursos alimentarios en los sitios que presentan mejor estado de conservación en su cobertura vegetal. Esto puede ser respaldado en base a que la diversidad de artrópodos, principales ítems alimentarios de esta especie (Bolkovic et al., 1995; Bruno & Cuéllar, 2000), en un bosque maduro del Chaco Árido se reduce al disminuir la complejidad de la estructura del hábitat como producto de actividades antrópicas (Gardner et al., 1995). Además estos sitios en los cuales se percibe una continuidad de la estructura de su ambiente representan mayores posibilidades de encontrar refugio y lugares de descanso. En cuanto a los sitios que presentan una mayor degradación en su cobertura vegetal (o sea, un mayor porcentaje de suelo descubierto), los mismos se encuentran asociados a signos de disturbios relacionados con actividades antrópicas históricas o actuales. En estos sitios, el recorrido realizado por los individuos fue mayor probablemente debido a la menor oferta y disponibilidad de recursos, realizando incursiones más extensas para conseguir ítems alimentarios y/o posibilidades de refugio (Corbalán & Ojeda, 2005).

El análisis de regresión asociado a la cantidad de eventos alimentarios arrojó, sin embargo, resultados poco concluyentes, ya que el modelo ajustado que se obtuvo resultó marginalmente significativo, mostrando una relación ligeramente positiva entre la cantidad de eventos alimentarios respecto al porcentaje de suelo descubierto. El tamaño de la muestra actual impide por el momento corroborar de manera consistente

dicha tendencia. Se prevé continuar con nuevas tareas de muestreo dentro del área de estudio, a fin de poder incrementar el tamaño muestral y posiblemente poder verificar las tendencias y resultados del presente trabajo de forma más concluyente.

En la literatura se suele mencionar la influencia de actividades antrópicas sobre la biología y uso de hábitat de distintas especies, sin embargo pocos trabajos tienen a demostrarlo de manera empírica, en esta investigación se pretendió realizar un aporte en ese sentido respecto a esta especie de armadillo característico del Chaco árido.

Considerando potenciales riesgos a futuros productos de los cambios del uso del suelo y la degradación de los pocos relictos de bosque chaqueño con los que cuenta la provincia de Córdoba, la cuantificación de la utilización del hábitat por parte de esta y otras especies permitirá un mejor entendimiento de los requerimientos de las mismas en esta región. De este modo, evaluar las interacciones de actividades antrópicas con el uso de hábitat constituye un aporte clave para apuntar a estrategias de conservación y manejo de fauna en la provincia.

BIBLIOGRAFÍA

Abba, A. M. & Superina, M. (2010). The 2009/2010 armadillo Red List assessment. *Edentata*, 11(2), 135-184.

Aebischer, N. J., Robertson, P. A. & Kenward, R. E. (1993). Compositional analysis of habitat use from animal radiotracking data. *Ecology*, 74(5), 1313–1325.

Akaike, H. (1983). Information measures and model selection. *Bulletin of the International Statistical Institute: Proceedings of the 44th Session*, 277-290.

Attademo, A., Bertona, M., Kozykariski, M. & Chiaraviglio, (M). (2004). Uso del hábitat por *Boa constrictor occidentalis* (Serpentes: Boidae) durante la estación seca en Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 18, 33-41.

Barquéz, R. M., Díaz, M. M., & Ojeda, R. A. (Ed.). (2006). *Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución*. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).

Barrientos, J. & Cuéllar, R. L. (2004). Área de acción de *Tolypeutes matacus* por telemetría y seguimiento por hilos en Cerro Cortado del Parque Kaa-Iya. II Congreso de investigadores en recursos naturales del Parque Nacional Kaa-Iya y zonas de influencia. San José de Chiquitos, del 5 al 10 de septiembre de 2004.

Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R. (2006). *Ecology: individuals, populations and communities* (4a Ed.) Oxford: Blackwell publishing.

Boitani, L. & Fuller, T. K. (2000). *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*. New York: Columbia University Press.

Bolković, M. L., Caziani, S. M. & Protomastro, J. J. (1995). Food Habits of the Three-Banded Armadillo (*Xenarthra: Dasypodidae*) in the Dry Chaco, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 76(4), 1199-1204.

Boonstra, R. & Craine, I. T. M. (1986). Natal nest location and small mammal tracking with a spool and line technique. *Canadian Journal of Zoology*, 64, 1034-1036.

Bruno, N. & Cuéllar, E. (2000). Hábitos alimenticios de cinco armadillos en el Chaco boliviano. En Cabrera, E., Mercolli, C. & Resquín, R. (Ed.), *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. (pp. 401–412). Asunción: CITES Paraguay, Fundación Moisés Bertoni, Universidad de Florida.

Cabido, M., Manzur, A., Carranza, M. L. & Gonzalez-Albarracín, C. (1994). La vegetación y el medio físico de la provincia de Córdoba, Argentina Central. *Phytocoenologia*, 24, 423-460.

Cabido, M., Cabido, D., Garré, S. M., Gorgas J. A., Miatello, R., Rambaldi S., Ravelo, A. & Tassile, j. (2003). *Regiones naturales de la provincia de Córdoba*. (Publicación Técnica, Gobierno de la provincia de Córdoba). Córdoba: Agencia Córdoba ambiente. Dirección de ambiente. Serie C. (pp. 101).

Cabrera, A. & Yepes, J. (1960). *Mamíferos Sudamericanos* (2da Ed.). 2 Tomos. Buenos Aires: Ediar S.A.

Cabrera, A. L. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas* (2da Ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires: Editorial ACME.

Canevari, M. & Vaccaro, O. (2007). *Guía de mamíferos del Sur de América del Sur*. Buenos Aires: L.O.L.A.

Chebez, J. C., Pardiñas, U. & Teta, P. (2014). *Mamíferos terrestres de la Patagonia, sur de Argentina y Chile*. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Vázquez Mazzini.

Coirini, R. & Karlin, U. (2000). Potencialidad económica de bosques con algarrobos. I: Propuesta de uso múltiple para el Chaco Árido. *Multequina*, 9(2), 133-145.

Corbalán, V. E. & Ojeda, R. A. (2005). Áreas de acción en un ensamble de roedores del Desierto del Monte (Mendoza, Argentina). *Mastozoología neotropical*, 12(2), 145-152.

Cuéllar, E. (2002). Census of the three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* using dogs, southern Chaco, Bolivia. *Mammalia*, 66, 448-451.

Cunha, A. A. & Vieira, M. V. (2002). Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Zoology*, 258, 419–426.

Delfín Alfonso, C. A., Gallina Tessaro, S. A. & López González, C. A. (2011). El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre. En Gallina Tessaro, S. A. & López González, C. A. (Ed.), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. (pp. 317–347). México: Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Queretaro.

Díaz, G. B. & Ojeda, R. A. (Ed.). (2000). *Libro Rojo Mamíferos Amenazados de la Argentina*. Mendoza: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M & Robledo C.W. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

García Fernández, J. J., Ojeda, R. A., Díaz, G. B., Fraga, R. M. & Baigún, R. J. (Ed.). (1997). *Libro Rojo de Mamíferos y Aves Amenazados de la Argentina*. Buenos Aires: FUCEMA. SAREM. Asociación Ornitológica del Plata. Administración de Parques Nacionales.

Gardener, S. M., Cabido, M., Valladares, G. R. & Díaz, S. (1995). The influence of habitat structure on arthropod diversity in Argentine semi-arid Chaco forest. *Journal of Vegetation Science*, 6, 349-356.

Giuggioli, L., Abramson, A., Kenkre, V. M., Parmenter, R. R. & Yates, T. L. (2006). Theory of home range estimation from displacement measurements of animal populations. *Journal of Theoretical Biology*, 240(1), 126-135.

Greigor, D. H. (1980). Preliminary study of movements and home range of the armadillo, *Chaetophractus vellerosus*. *Journal of Mammalogy*, 61(2), 331-334.

Karlin, U., Catalan, L., Coirini, R. & Zapata, R. (2004). Uso y manejo sustentable de los bosques nativos del Chaco Árido. En Goya, J. F., Frangi, J. L. & Arturi, M. F. (Ed.),

Ecología & Manejo de los Bosques de Argentina. (Cap. 9, 22 pp.). Buenos Aires: EDULP Presentación Multimedia.

Karlin, M. S., Karlin, U. O., Coirini, R. O., Reati, G. J. & Zapata, R. M. (2013). *El Chaco Árido*. Córdoba: Encuentro Grupo Editor.

Mendonça, A. F., Bocchiglieri A., Vieira M. V. (2010). Spool-and-line in a backpack: a new technique for studying movement of small mammals. *Mammalia*, 74(2), 209-211.

Miles, M. A., Souza, A. A. & Póvoa, M. M. (1981). Mammal tracking and nest location in Brazilian forest with an improved spool-and-line device. *Journal of Zoology*, 195, 331–347.

Morello, J., Protomastro, J., Sancholuz, L. & Blanco, C. (1985). Estudio macroecológico de los llanos de La Rioja. *Serie del Cincuentenario de la Administración de Parques Nacionales*, 5, 1-53.

Hidalgo Mihart, M. G. & Olivera Gómez, D. L. (2011). Radio telemetría de vida silvestre. En Gallina Tessaro, S. A. & López González, C. A. (Ed.), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. (pp. 317–347). México: Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Queretaro.

Noss, A. J., Oetting I. & Cuéllar, R. L. (2005). Hunter self-monitoring by the Ioseño-Guaraní in the Bolivian Chaco. *Biodiversity and Conservation*, 14, 2679–2693.

Noss, A., Cuéllar, E., Gómez, H., Tarifa, T. & Aliaga-Rossel, E. (2010). Dasypodidae. En Wallace, R. B., Gómez, H., Porcel, Z. R. & Rumiz, D. I. (Ed.), *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia* (pp. 173–212). Santa Cruz de la Sierra: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño.

Noss, A. J. (2013). Seguimiento del corechi (*Tolypeutes matacus*) por medio de carreteles de hilo en el Chaco boliviano. *Edentata*, 14, 15–22.

Ojeda, R. A., Borghi C. E., & Roig. V. G. (2002). Mamíferos de Argentina. En: Ceballos, G. & Simonetti, J. (Ed.), *Biodiversidad y Conservación de Mamíferos Neotropicales*. pp: 23-63. México: CONABIO.

Ojeda, R. A., Chillo, V. & Díaz Isenrath, G. B. (Ed.). (2012). *Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina*. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).

Pearce, T. A. (1990). Spool and Line technique for tracing field movements of terrestrial snails. *Walkerana*, 4(12), 307-316.

Periago, M. E., Ojeda, R. A. & Díaz, S. M. (2012). Uso de hábitat de *Mazama gouazoubira* y *Lycalopex gymnocercus* en el Chaco Árido de Córdoba, Argentina. Memorias del X Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y América Latina. Salta, del 14 al 18 de mayo de 2012.

Hernández Rodríguez I. E. (2010). *Desplazamientos de la serpiente de cascabel Crotalus catalinensis a través de ciclo anual en la isla Santa Catalina, Golfo de California, México*. (Tesis para acceder al título de Biólogo). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

Rossi, E. A. & Tamburini, D. (2015). Perfeccionamiento de la metodología de seguimiento mediante el uso de carretes de hilo (spool and line) para estudios ecológicos en mamíferos cingulados. XXVIII Jornadas Argentinas de Mastozoología. Santa Fe, del 23 al 27 de noviembre de 2015.

Silverio, M. J., Monferrán, M. C. & Carma, M. I. (2007). *Determinación del estado de las poblaciones de Dasypodidae (Xenarthra) -quirquinchos- en la zona de barreales del Dpto. Capayán*. (Informe Técnico a la Subsecretaría de Ambiente, Gobierno Provincial de Catamarca, Contrato de Obra Expediente N° 82880001). Catamarca: Consejo Federal de Inversiones, (pp. 159).

Silverio, M. J., Monferran, M. C. & Superina, M. (2014). Disminución de la población de *Tolypeutes matacus* en el Sur del Valle Central de Catamarca, Argentina. *Biología en Agronomía*, 4(1), 190-198.

Smith, P. (2007). Southern three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* - *FAUNA Paraguay: handbook of the mammals of Paraguay*, 7, 1-13.

Smith, P. (2008). Lesser hairy armadillo *Chaetophractus vellerosus* - *FAUNA Paraguay: handbook of the mammals of Paraguay*, 12, 1–9.

StatSoft (2002). *STATISTICA for Windows* [Computer program manual]. Tulsa, OK, USA.

Tamburini, D. & Cáceres, D. (2011). La fauna silvestre como servicio ecosistémico: su importancia para los campesinos del Chaco seco de la provincia de Córdoba (Argentina). II Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: Estado del arte y desafíos futuros. Asunción, del 26 de noviembre al 2 de diciembre de 2011.

Tamburini, D., Briguera, V., & Pellegrini, Y. (2014). *Composición de la comunidad de armadillos y uso del hábitat, en un gradiente altitudinal del chaco seco de la provincia de Córdoba*. Informe de avance subsidio SECyT período 2012-2013.

Tamburini, D., Briguera, V., Pellegrini, Y., Rossi, E., & Bruno, L. (2015). *Estudio preliminar sobre el área de acción del mataco (Tolypeutes matacus) en cuanto a desplazamiento, uso de refugios y sitios de alimentación, en el Chaco árido de la provincia de Córdoba*. Informe de avance subsidio SECyT período 2014-2015.

Vieira, M. V. & Loretto, D. (2004). *Protocolo para Estudio de Movimentos Animais com Carretel de Rastreamento*. Laboratório de Vertebrados – UFRJ.

Vizcaíno, S. F., Fariña, R. A. & Mazzetta, G. V. (1999). Ulnar Dimensions and Fossoriality in Armadillos. *Acta Theriologica*, 44(3), 309-320.

Vizcaino, S. F. & Giallombardo, A. (2001). Armadillos del noroeste argentino (Provincias de Jujuy y Salta). *Edentata*, 4, 5-9.

Wood, B. A., Cao, L. & Dearing, M. D. (2010). Deer mouse (*Peromyscus maniculatus*) home-range size and fidelity in sage-steppe habitat. *Western North American Naturalist*, 70(3), 345–354.

Zak, M. R., Cabido M. & Hodgson, J. G. (2004). Do subtropical forests in the Gran Chaco, Argentina, have a future? *Biological Conservation*, 120, 589-598.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y a mi hermano por el apoyo de siempre.