

ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO DE HÁBITAT DEL CACOMIXTLE (*Bassariscus astutus*) EN “EL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL”

GABRIELA CASTELLANOS Y RURIK LIST¹

¹Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-275 Ciudad
Universitaria, Coyoacán, 04510 México D. F. rlist@ecologia.unam.mx

Resumen: La Reserva Ecológica “El Pedregal de San Ángel” es el último relicto del malpais originado de la erupción del volcán Xitle. Esta reserva de 237 ha está localizada dentro de la Ciudad de México, una de las ciudades más grandes del mundo, y alberga una población de cacomixtle (*Bassariscus astutus*). A pesar de su amplia distribución y su capacidad para tolerar la perturbación antrópica, se ha publicado poco acerca de la biología de esta especie. En este estudio se evaluaron los patrones de actividad del cacomixtle en la Reserva “El Pedregal”. Para esto capturamos y colocamos collares de telemetría a 10 ejemplares; sin embargo, solo cuatro machos (3 adultos y 1 juvenil) produjeron localizaciones (37-71 localizaciones) para estimar el área de actividad. Se calculó el Polígono Mínimo Convexo (PMC) con 95% de datos (7.8 ± 1.9 ha adultos y 2.9 ha juvenil) y el Kernel fijo con el 95% de datos (9.2 ± 0.08 ha adultos y 3.1 ha juvenil), usando la extensión de Análisis de Movimientos de Animales de Arc View 3.1. Solamente hubo dos casos de sobreposición temporal de 28.08 % y 84.14 % entre un par de individuos, y 46.3% y 46.9% entre el otro par. En cuanto a uso de hábitat se obtuvo un uso mayor al esperado en los hábitats: perturbado ($p_{esp} = 0.256 < p_{min} = 0.284$) y jardines y pastos ($p_{esp} = 0.155 < p_{min} = 0.125$); y un uso menor al esperado en el pedregal ($p_{esp} = 0.189 > p_{max} = 0.13$) y el ambiente urbano ($p_{esp} = 0.077 > p_{max} = 0.048$); las construcciones de la UNAM tuvieron un uso igual al esperado ($p = 0.22$). El cacomixtle se encuentra en todo el campus universitario, en donde sobrevive en condiciones de alta fragmentación y urbanización.

Palabras clave: Cacomixtle, *Bassariscus astutus*, Pedregal de San Ángel, Carnívoros Urbanos, Área de Actividad, Uso de Hábitat

Abstract: The “El Pedregal de San Angel” Ecological Reserve is the last relict of a malpais originated with the eruption of the Xitle volcano. This 237 ha reserve is located within Mexico City, one of the largest cities of the world, and harbors a population of ring-tailed cat (*Bassariscus astutus*). Species for which little has been published, despite its wide distribution and its ability to adapt to human influence. We evaluated the activity patterns of the species within the “El Pedregal” reserve. We captured and radio-collared 10 ringtails, nevertheless, only four males (three adults and one juvenile) produced location fixes (35-71 fixes) to estimate home range. Home-range analysis was conducted with the Animal Movement Analysis Arc View Extension, and estimated with 95% of the fixes with minimum convex polygon (7.8 ± 01.9 ha for adults and 2.9 ha for the juvenile) and 95% Fixed Kernel (9.2 ± 0.08 ha for adults and 3.1 ha for the juvenile). Only two pairs showed home range overlap; 28.08% and 84.14%

between one pair and 46.3% and 46.9% between the other. Habitat use greater than expected in perturbed habitat ($p_{esp} = 0.256 < p_{min} = 0.284$) and gardens ($p_{esp} = 0.155 < p_{min} = 0.125$), and less than expected for the reserve ($p_{esp} = 0.189 > p_{max} = 0.13$) and urban ($p_{esp} = 0.077 > p_{max} = 0.048$). University infrastructure was used as expected ($p = 0.22$). Ring-tail cats are found throughout the campus, where it survives in conditions of high habitat fragmentation and urbanization.

Key word: Ring-tailed cat, *Bassariscus astutus*, The Pedregal de San Ángel, urban carnivorous, home range, habitat use.

INTRODUCCIÓN

Los ambientes urbanos están caracterizados por una dramática perturbación y fragmentación del hábitat natural original (McKinney, 2002). El impacto sobre la flora y fauna nativa puede ser severo, y en la mayoría de las ocasiones, lleva a muchas especies, tanto animales como vegetales a la extinción local. Sin embargo, algunas especies generalistas pueden sobrevivir, e incluso alcanzar densidades mayores en los ambientes urbanos que en los ambientes naturales (Prange y Gehrt, 2004; Prange et al. 2004). Las especies que persisten en las áreas urbanas tienden a ser oportunistas, donde aprovechan los desechos de origen antrópico (Harrison, 1993; Rodríguez-Estrella et al., 2000; Trapp, 1978).

El cacomixtle (*Bassariscus astutus*) es una especie generalista, lo que les permite vivir en zonas rurales y suburbanas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978), incluyendo la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”, que es el último relicto de vegetación natural del pedregal de la ciudad de México, y pese a su reducido tamaño (237 ha), aún mantiene muchas de las especies originales del área (Álvarez-Sánchez et al., 1986; Negrete y Soberon, 1994; Suzan y Ceballos, 2005). El objetivo de este estudio es conocer el área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle, en un hábitat único y relictual, rodeado por una urbe.

MÉTODOS

El estudio se realizó en la parte oeste de la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”, parte de campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México. La reserva cubre una superficie de 2.37 km², sobre roca basáltica ocupada por matorral xerófilo edáfico, dominado por *Senecio praecox* (Valiente-Banuet y De Luna García, 1990). El matorral se caracteriza por un estrato herbáceo bien desarrollado, un estrato arbustivo ligeramente menos importante, y pocos elementos arbóreos (Rzedowski, 1954). El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (García, 1973). La temperatura media anual es de 15.5° C y la precipitación anual es de 870 mm (Valiente-Banuet y De Luna García, 1990).

Los cacomixtles se capturaron con trampas Tomahawk, para colocarles radio-collares en la frecuencia de 164 MHz. Los individuos fueron anestesiados con una combinación de Ketamina (0.15 ml/kg) con Xilacina (0.015 ml/kg) (Evans, 2002). Las localizaciones se obtuvieron por triangulación simultánea desde dos estaciones de telemetría, cada hora, desde las 21:30 hr hasta las 05:30 hr. La triangulación se realizó con el programa Tracker (V. 1.1; Camponotus, 1994), y las localizaciones se analizaron con el ArcView Animal Movement Extension (Hooge y Eichenlaub, 1997). El área de actividad se calculó con el Kernel fijo (Worton, 1989) y polígono Mínimo Convexo (PMC; Mohr, 1947) ambos con el 95% de los datos.

Se elaboró un mapa de los ambientes del área de estudio con ArcView (V. 3.1, ESRI, 1992) y se calculó la proporción de uso de hábitat con el análisis propuesto por Neu (Allredge y Ratti, 1992). El área se dividió en 6 hábitat distintos (Figura 1): 1) Pedregal; (matorral de *Senecio praecox* y zona núcleo de la reserva); 2) Vegetación perturbada (camellones y otras áreas donde persisten algunas especies del matorral, pero también se encuentran especies introducidas como *Eucalyptus resinifera*); 3) Jardines y pastos (áreas verdes artificiales como los campos de prácticas); 4) Construcción UNAM (Institutos y otros edificios de la UNAM); 5) Circuito (avenidas del Circuito Exterior de la UNAM); y 6) Urbano (casas aledañas a la UNAM).

RESULTADOS

Se capturaron 11 cacomixtles (8 machos adultos, 1 hembra adulta, 1 macho joven y 1 hembra joven) y se colocaron 10 radio-collares. Se obtuvieron entre 1 y 72 localizaciones ($\bar{x} = 22.09 \pm 22.72$) de individuos a los que se dió seguimiento entre 6 y 160 días ($\bar{x} = 56.7 \pm 51.55$). El tamaño de la muestra varió dependiendo del alcance de las antenas y de la radio-interferencia particular para cada frecuencia.

De los diez cacomixtles con radio-collar, sólo 4 machos (3 adultos y 1 joven) fueron seguidos durante tiempo suficiente (56 -160 días) para obtener entre 35 y 72 localizaciones y ser considerados dentro del estudio (Cuadro 1). Los individuos que tuvieron menos de 24 localizaciones no fueron considerados para el análisis de área de actividad.

El análisis de promedio y desviación estándar de las áreas de actividad calculadas con PMC con 95% de datos ($\bar{x} = 7.8 \pm 1.9$ ha adultos y 2.9 ha joven) identificó diferencias de área de actividad entre los cacomixtles adultos. El cacomixtle joven (BA397M) tuvo un área de actividad pequeña (Kernel fijo con 95% datos = 3.1 ha. y PMC con 95% datos = 2.9 ha.; Cuadro 1). Los cacomixtles adultos presentaron un área de actividad promedio calculada con Kernel fijo con 95% igual a 9.2 ± 0.08 ha y con PMC con 95% igual a 7.8 ± 1.9 ha. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las medias de las áreas de actividad calculadas con ambos estimadores.

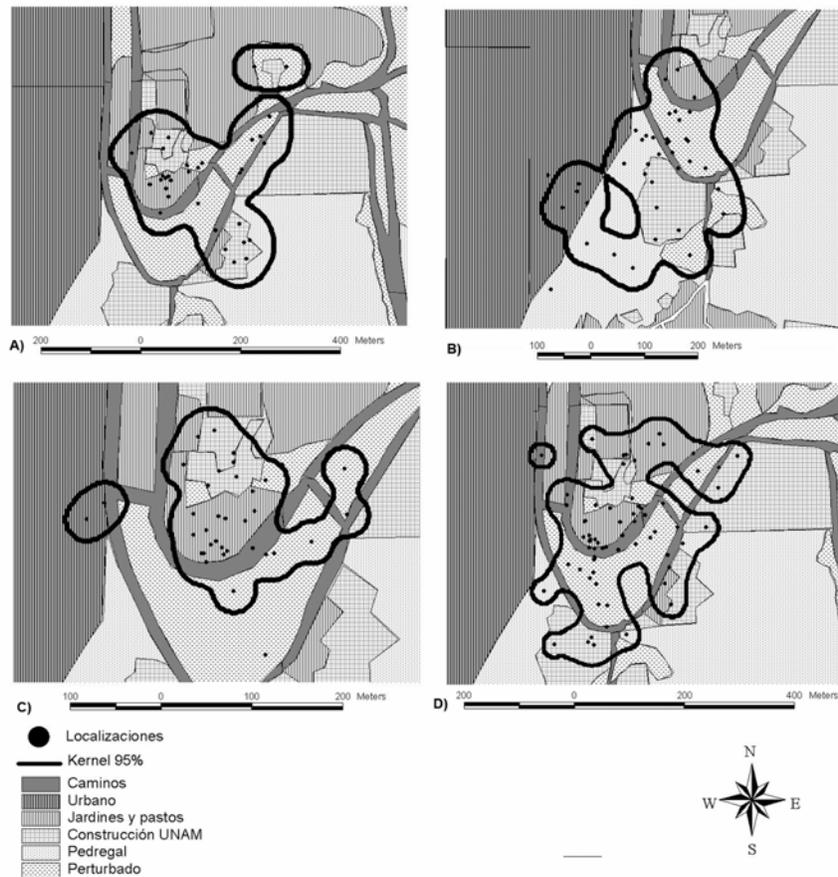


Figura 1. Área de actividad y uso de hábitat para cuatro cacomixtles (*Bassariscus astutus*) machos, calculada con el método de Kernel al 95%, en la reserva “El Pedregal de San Ángel”. A) BA393M; B) BA568M; C) BA397M; D) BA398M.

Cuadro 1. Área de actividad (PMC 95% y Kernel 95 y 50%) de los cacomixtles considerados dentro del estudio, categoría de edad, inicio y fin del seguimiento y número de localizaciones.

Clave	SEGUIMIENTO		Localizaciones	KERNEL FIJO		PMC
	Edad	Días		95%	50%	95%
BA393M	Adulto	63	36	9.1	0.9	6.9
BA397M	Joven	56	35	3.1	0.2	3.0
BA398M	Adulto	160	68	9.3	0.5	9.9
BA568M	Adulto	128	39	9.2	1.1	6.5

Hubo sobreposición temporal (4 meses) entre los individuos BA398M y BA568M y durante 6 días entre los individuos BA398M y BA397M. La sobreposición de área de actividad entre los machos BA398M y BA397M fue de 2.6 ha que representa el 84.14% del área de actividad total de BA397M (3.1 ha) y el 28.08% del área de actividad total de BA398M (9.3 ha). La sobreposición entre los machos BA398M (9.3 ha) y BA568M (9.1 ha) es de 4.3 ha, que representan 46.3% y 46.9% del área de actividad total de cada individuo.

Se calculó la proporción (p) de uso de hábitat para cada individuo. El hábitat predominante dentro del área de actividad de los cacomixtles es el perturbado ($p = 0.286$), el pedregal es el hábitat que ocupa el cuarto lugar ($p = 0.128$) y el hábitat con menor proporción es el urbano ($p = 0.047$). La prueba estadística de X^2 mostró que hay un uso diferencial entre la disponibilidad de hábitat y el uso ($X^2 = 0.96935$, $p < 0.05$). Al calcular los intervalos de confianza con la prueba Z de Bonferroni ($Z = 2.89$; Cuadro 2) observamos que los cacomixtles utilizaron más de lo esperado los hábitat perturbados (perturbado, $p = 0.256 < p_{\min} = 0.284$; jardines y pastos, $p = 0.155 < p_{\min} = 0.188$; y circuito $p = 0.103 < p_{\min} = 0.125$) y menos de lo esperado el pedregal ($p = 0.189 > p_{\max} = 0.13$) y el ambiente urbano ($p = 0.077 > p_{\max} = 0.048$) (Cuadro 2). El hábitat denominado construcción UNAM fue el único hábitat utilizado de acuerdo a lo esperado ($p = 0.22$).

DISCUSIÓN

La presencia de una población de cacomixtles en una pequeña reserva aislada, y rodeada por la Ciudad de México es notable (Suzan y Ceballos, 2005), sin embargo, no es una situación única ya que también se han observado en el Bosque de Chapultepec (J. Cruzado, pers. com.). Ambos sitios comparten el hecho de que se cierran al público durante la noche, lo que permite a los cacomixtles, que son de hábitos nocturnos (Kavanau y Ramos, 1972), el llevar a cabo sus actividades, contribuyendo así a la permanencia de la especie como parte de la fauna urbana.

El área de actividad promedio de los cacomixtles del Pedregal es la segunda área más pequeña reportada. La menor área de actividad promedio reportada es de 8.8 ± 2.2 ha en California (Lacy, 1983) y la mayor es de 136 ha en Utah (Trapp, 1978). Wyatt (1993) reporta que los cacomixtles machos de Central Valley de California tiene un área de actividad promedio de 16.2 ha, un poco más de lo encontrado en el Pedregal y estima una densidad de 28.7 ind./km^2 (0.287 ind/ha). Un área de actividad pequeña puede indicar recursos abundantes, como se ha observado en las zorras urbanas de las ciudades de Oxford y Bristol, Inglaterra, donde los individuos encuentran los recursos para cubrir sus necesidades en áreas menores a las utilizadas por conoespecíficos en áreas silvestres (Doncaster y Macdonald, 1991; Macdonald, 1987; Saunders et al., 1993). Este patrón también ha sido observado en mapaches (*Procyon lotor*) urbanos, quienes registran áreas de actividad pequeñas y una distribución agregada (Prange et al., 2004).

Durante el estudio no se capturó ni observó ninguna cría de cacomixtle. La densa vegetación y terreno accidentado del Pedregal, no son favorables para la observación directa de estos animales, sin embargo, una de las hembras capturadas estaba lactante. La ausencia de crías en el trapeo puede ser causada por un menor desplazamiento de éstas. Además, los cacomixtles alcanzan su tamaño máximo antes de separarse de la madre (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) reduciendo con ello las posibilidades de captura a una edad temprana. Otro factor que pudo afectar la captura de crías es que las trampas se colocaron en áreas alejadas al Jardín Botánico, donde la actividad humana es considerable durante el día, y posiblemente las crías se mantienen en áreas con vegetación densa para su protección.

Se registró una sobreposición importante entre un macho adulto (BA397M) y un macho joven (BA398M), aunque solamente por un periodo breve. Más prolongada fue la sobreposición entre los machos adultos BA398M y BA568M, a lo largo de 4 meses. La disponibilidad de alimento y el reducido tamaño de la reserva pueden favorecer la sobreposición entre individuos, como se ha observado en zorras en ambientes urbanos y en áreas con abundancia de recursos (Macdonald, 1987), así como en coyotes en tiraderos de basura donde la sobreposición entre individuos del mismo sexo es importante (Hidalgo-Mihart, 2004). Se ha reportado que la sobreposición entre cacomixtles machos y hembras es significativa en un bosque ripario en California (Lacy 1983), y alta (43.7%) entre machos en el mismo sitio (Wyatt, 1993), sin embargo, este sitio no se trata de un ambiente urbano.

El mayor uso de las áreas perturbadas (Cuadro 2), como el Jardín Botánico, donde se observaron zorras, cacomixtles y tlacuaches en repetidas ocasiones, es esperable, ya que en estos sitios hay alimento de origen antrópico, parte del cual es dejado intencionalmente para las zorras y los cacomixtles, lo que constituye parte de la dieta de los cacomixtles (Castellanos, 2006). Las áreas perturbadas, como los camellones, mantienen vegetación nativa, introducida y sitios potenciales de refugio,

Cuadro 2. Intervalos de Confianza ($p \pm Z_{1-\alpha/2k}$ raíz[$p(1-p)/n$]; $Z = 2.89$) para cada hábitat.

		Intervalos de confianza	Proporción Utilizada
Perturbado	MIN	0.254	0.286
	MAX	0.258	
Construcción UNAM	MIN	0.218	0.222
	MAX	0.222	
Jardines y pastos	MIN	0.153	0.190
	MAX	0.156	
Pedregal	MIN	0.187	0.128
	MAX	0.191	
Circuito	MIN	0.102	0.127
	MAX	0.105	
Urbano	MIN	0.076	0.047
	MAX	0.078	

lo que permite a los individuos moverse fuera del área de la reserva. A pesar del mayor uso de los ambientes perturbados, la reserva es importante para los cacomixtles ya que es aquí donde se refugian durante el día, en las grietas y cuevas del pedregal, lo que coincide con otros trabajos que han encontrado la utilización de grietas y cuevas como madrigueras y para la reproducción (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978), y es de aquí donde se encuentra la principal fuente de alimento para la especie (Castellanos, 2006).

Dentro del campus de Ciudad Universitaria, pero fuera del área de estudio, se observaron cacomixtles en el área del Instituto de Astronomía y TV-UNAM (Castellanos, com. pers.), y rastros de los mismos en zonas cercanas a la parte este de la reserva como el Centro Cultural Universitario (CCU; Martínez, com. pers.). Esta área, a pesar de tener gran actividad por estar rodeada de otras facultades e institutos, también es un área que se encuentra desocupada en la noche y está cerca de la parte este de la reserva, así como de pequeñas áreas no protegidas pero que mantienen condiciones semi-naturales, adecuadas para la subsistencia de la especie.

Este es el primer trabajo que describe el uso de ambientes urbanos por parte del cacomixtle. Los resultados de este trabajo son consistentes con los estudios que reportan al cacomixtle como una especie generalista que puede beneficiarse de la

presencia humana (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). En este estudio realizado en un ambiente natural y urbano se encontró que esta especie depende en gran medida de los recursos que brinda la reserva.

En Ciudad Universitaria se conjuntan un grupo de características muy particulares que permiten a los cacomixtles subsistir en esta área situada en el corazón de una de las mayores ciudades del mundo. La reserva ecológica del “Pedregal de San Ángel” es un refugio importante para la permanencia de esta especie en la Ciudad de México, por lo que su alteración o pérdida, significarían una disminución importante en el tamaño de la población de cacomixtles que aún habitan esta área.

El desarrollo de nueva infraestructura dentro del campus universitario debe hacerse tomando en cuenta los patrones de actividad y uso de hábitat de la fauna silvestre remanente. El reducido tamaño de la reserva promueve que la fauna dependa de áreas fuera de la misma para persistir a mediano plazo, y posiblemente requiera de un manejo genético para mantener la población viable a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Programa de apoyo a Licenciatura (PROBETEL) por la beca otorgada para la realización de la tesis. También a Lincoln Park Neotropical Fund por el financiamiento otorgado para la adquisición de equipo, así como a Idea Wild por el equipo de campo donado. El Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología, UNAM por las facilidades prestadas para la realización de este estudio. Al Zoológico de Chapultepec por permitirnos realizar observaciones preliminares de la especie. El Biól. Heliot Zarza por su apoyo en la utilización del programa ArcView y a Natalia García por su apoyo en la toma de datos. Finalmente, al Jardín Botánico del Instituto de Biología, especialmente al Dr. Robert Bye y Dr. Hector Hernández por extender los permisos concernientes al trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Allredge J. R. y J. T. Ratti. 1992. Further comparisons of some statistical techniques for analysis of resource selection. *Journal of Wildlife Management*, 56:1-9.
- Álvarez-Sánchez, F. J., J. Carabias-Lillo, J. Meave del Castillo, P. Moreno-Casasola, D. Nava-Fernández, F. Rodríguez-Zahar, C. Tovar-González y A. Valiente-Banuet. 1986. Proyecto para la creación de una reserva en el pedregal de San Ángel. *Cuadernos de Ecología No. 1*, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Camponotus, A.B. 1994. Tracker version 1.1. *Wildlife tracking and análisis software. User Manual*. Sweden.
- Castellanos, G. 2006. *Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El Cacomixtle (Bassariscus astutus) en la reserva ecológica “El*

- Pedregal de San Ángel*". Ciudad Universitaria. México, D. F. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México
- Doncaster, C. P. y D. W. Macdonald. 1991. Ecology and Ranging Behaviour of Red Foxes in The City of Oxford. *Hystrix*, 3(1991):11-20.
- ESRI. 1992. *ArcView*, ver. 3.1. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, California, USA (www.esri.com/software/arcview/index.html).
- Evans, R. H. 2002. Racoons and Relatives. en: Zoological Restraint and Anesthesia (Procionidae, Carnivora). International Veterinary Information Service. (D. Heard, ed.). www.ivis.org
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal.
- Harrison, R. L. 1993. A survey of anthropogenic ecological factors potentially affecting gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in a rural residential area. *The Southwestern Naturalist*, 38(4):352-356.
- Hidalgo-Mihart, M. G. 2004. *Ecología espacial del coyote (Canis latrans) en un bosque tropical caducifolio*. Tesis de Doctorado, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Hooge, P. N. y B. Eichenlaub. 1997. *Animal movement analyst extension to ArcView ver. 1.1*. Alaska Biological Science Center, U. S. Geological Survey. Anchorage, AK, USA (www.absc.usgs.gov/glba/gistools)
- Kavanau J. y J. Ramos. 1972. Twilights and onset and cessation of carnivore activity. *Journal of Wildlife Management*, 36(2):653-657
- Lacy, M. K. 1983. *Home Range Size, Intraspecific Spacing, and Habitat Preference of Ringtails (Bassariscus astutus) in a Riparian Forest in California*. Master of Arts Theses, California State University, Sacramento, CA, USA.
- Macdonald, D., 1987. *Running with the fox*. UK: Unwin Hyman Limited.
- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52(10):883-390.
- Mohr, C. 1947. Table of equivalent populations of North American Small mammals. *American Midland Naturalist*, 37:223-249.
- Negrete Y., A. y J. Soberón. 1994. Los mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica Pp. 219-228. en: El Pedregal. en Reserva Ecológica "El Pedregal de San Ángel"; Ecología, Historia Natural y Manejo. (A. Rojo, comp.) México: UNAM
- Poglayen-Neuwall, I. y D. E. Towell. 1988. *Bassariscus astutus*. *Mammalian Species*, 327:1-8.
- Prange, S. y S. D. Gehrt. 2004. Changes in Mesopredator-Community Structure in Response to Urbanization. *Canadian Journal of Zoology*, 82(11):1804-1817.
- Prange, S., S. D. Gehrt y E. P. Wiggers. 2004. Influences of Anthropogenic Resources on Raccoon (*Procyon lotor*) Movements and Spatial Distribution. *Journal of Mammalogy*, 85(3):483-490.
- Rodríguez-Estrella, R., A. Rodríguez-Moreno y K. Grajales-Tam. 2000. Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population on an island in the Gulf of California, Mexico. *Journal of Arid Environments*, 44:241-246.

- Rzedowski, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.*, 8(1-2):59-129.
- Saunders, G. P., C. L. White, S. Harris y J. M. V. Rayner. 1993. Urban foxes (*Vulpes vulpes*): food acquisition, time and energy budgeting of a generalized predator. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 65:217-234.
- Suzan, G. y G. Ceballos. 2005. The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico City limits. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36:479-484.
- Trapp, G. R. 1978. Comparative behavioral ecology of the ringtail and gray fox in southwestern Utah. *Carnivore*, 1(2):3-32.
- Valiente- Banuet, A. y E. de Luna García. 1990. Una lista florística del pedregal de San Ángel. *Acta Botánica Mexicana*, 9:13-30.
- Worton, B. J. 1989. Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home Range Studies. *Ecology*, 70(1):165-168.
- Wyatt, D. T. 1993. *Home Range Size, Habitat Use and Food Habits of Ringtails (Bassariscus astutus) in a Central Valley Riparian Forest, Sutter Co., California*. Tesis de Maestría, California State University, Sacramento, CA, USA.