











Registros destacados de *Spilogale angustifrons* en la Reserva de la Biosfera Calakmul

Notable records of *Spilogale angustifrons* in Calakmul Biosphere Reserve

Fernando M. Contreras-Moreno^{1*} ; David E. Simá-Pantí² ; Lizardo Cruz-Romo³ ; Sandra Petrone³ ; Gabriela Méndez-Saint Martín⁴ ; José M. Méndez-Tun⁴ ; Daniel Jesús-Espinosa⁴ ; Ismael Cruz-Molina⁵ ; Carlos Coutiño-Cal y Mayor⁴ ; Víctor Duque⁴ 

¹WWF-México, Puerto Rico S/N, Col. Fundadores, Calakmul, Campeche, México.

²Reserva de la Biosfera Los Petenes/CONANP, Calle# 1 Lote 8, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

³WWF-México, Av. Insurgente Sur #1216, Benito Juárez, Ciudad de México, México.

⁴Reserva de la Biosfera Calakmul/CONANP, Puerto Rico S/N, Col. Fundadores, Calakmul, Campeche, México.

⁵Independiente, Aldama, 54660, Coyotepec, Estado de México, México.

*Correspondence: fernandom28@hotmail.com

Recepción: febrero 2022 | Aprobación: abril 2022 | Publicación: abril 2022

RESUMEN

Spilogale angustifrons cuenta con una amplia distribución en el sureste de México, sin embargo, para la región de Calakmul el conocimiento es escaso. Se reportan nuevos registros de *S. angustifrons* en la región de Calakmul, Campeche, México. Con un esfuerzo acumulado de 9000 noches-trampa, se obtuvieron 18 fotografías de *S. angustifrons* que corresponden a 15 eventos independientes, en cuatro estaciones de fototrampeo colocadas en la región de Calakmul. En las estaciones de fototrampeo se registraron cuatro eventos fotográficos en los que se observan a individuos machos, solitarios, pero no fue posible identificar si los registros corresponden a uno o más individuos. Los pocos registros de *S. angustifrons* en la Península de Yucatán puede deberse a la falta de prospecciones mastozoológicas en la región. Los registros reportados en esta nota, aportan conocimiento sobre la distribución, hábitat, uso de bebederos artificiales y relaciones interespecíficas de *S. angustifrons*. Al ser un carnívoro es probable que el papel ecológico de *S. angustifrons* en la región de Calakmul sea relevante, sin embargo los aspectos poblacionales y ecológicos de la especie se desconocen, por lo que es necesario realizar estudios enfocados a conocer el estado de las poblaciones de *S. angustifrons*.

Palabras clave: Carnívoros; zorrillo manchado; sureste de México; fototrampeo; mamíferos; mephitidae.

ABSTRACT

Spilogale angustifrons has a wide distribution in southeastern Mexico, however, knowledge is scarce for the Calakmul region. New spotted records are reported *S. angustifrons* in the Calakmul region, Campeche, Mexico. With a cumulative effort of 9000 trap-nights, 18 photographs of southern spotted skunks corresponding to 15 independent events were obtained at four photo-trapping stations in the Calakmul region. At the photo-trapping stations, four photographic events were recorded in which solitary male individuals were observed, but it was not possible to identify whether the records correspond to one or more individuals. The few records of *S. angustifrons* in the Yucatan Peninsula may be due to the lack of mastozoological surveys in the region. The records reported in this note provide knowledge on the distribution, habitat, use of artificial watering places and interspecific relationships of *S. angustifrons*. Being a carnivore, it is likely that the ecological role of *S. angustifrons* in the Calakmul region is relevant, however the population and ecological aspects of the species are unknown, so it is necessary to conduct studies focused on the status of the populations of *S. angustifrons*.

Keywords: Carnivores; spotted skunks; southeastern Mexico; photo-trapping; mammals; mephitidae.

Como citar (Vancouver).

Contreras-Moreno FM, Simá-Pantí DE, Cruz-Romo L, Petrone S, Méndez-Saint G, Méndez-Tun JM, et al. Registros destacados de *Spilogale angustifrons* en la Reserva de la Biosfera Calakmul. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2022; 14(1):e913. <https://doi.org/10.24188/recia.v14.n1.2022.913>

INTRODUCCIÓN

Los zorrillos manchados son considerados como especies generalistas de hábitat, que se alimentan principalmente de insectos, pequeños vertebrados y en algunos casos frutas (1,2). La distribución de los zorrillos es amplia, pero particularmente *Spilogale angustifrons* se localiza desde el centro norte de México hasta el centro de Costa Rica (3). En cuanto al estado de conservación, *S. angustifrons* es considerada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) como Preocupación Menor (2,3), y para México no se le considera en alguna categoría de riesgo por la normativa ambiental (NOM-059- SEMARNAT- 2010) (4).

S. angustifrons cuenta con una distribución amplia en el sureste de México, que va desde el estado de Chiapas hasta la Península de Yucatán (5,6). A lo largo de la planicie costera del Golfo de México, en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche, pero existen pocos registros de la presencia de *S. angustifrons* (7). Para el estado de Campeche, los registros de *S. angustifrons* son basados en (8), evidencia de algunos individuos atropellados para la región sur en la región de Calakmul (9) y por fototrampeo en la zona costera al noroeste del estado (10). Pero incluso en la actualidad con los avances tecnológicos, *S. angustifrons* es una de las especies más desconocidas en los trópicos, se conoce poco sobre los hábitos alimenticios, el tipo de hábitat que frecuentan, el uso de estructuras artificiales, y sus relaciones con otras especies (5,6). Comprender los límites de distribución de las especies dentro del grupo de los zorrillos es fundamental para una conservación eficaz, dado que diversas poblaciones regionales han experimentado un importante declive poblacional (7). Este estudio estuvo dirigido a documentar la presencia y aspectos ecológicos de *S. angustifrons* en la Reserva de la Biosfera Calakmul.

MATERIALES Y MÉTODOS

La región de Calakmul se encuentra en el estado de Campeche y se compone principalmente de la Reserva de la Biosfera de Calakmul que, con 7,238 km², es el bosque tropical decretado área protegida más grande de México (9). Forma un continuo forestal con las reservas estatales de Balam Kú (4,092 km²) y Balam Kin (1.109 km²) en México y con la Reserva de la Biosfera Maya (18.838 km²) en Guatemala y la reserva privada Río Bravo (445 km²) en Belice. Entre ellas constituyen el macizo de bosque tropical más grande de Mesoamérica con más de 30,000 km². La RBC presenta un clima cálido y subhúmedo (Aw), con una temperatura media anual de 24.6°C, la altura máxima sobre el nivel medio del mar se encuentra en el cerro Champerico con 390 msnm y la mínima varía de 100 a 150 m. Los tipos de vegetación dominantes son las selvas medianas subperennifolias, selvas medianas subcaducifolias y las selvas bajas subcaducifolias (11).

Como parte del Proyecto “Monitoreo de cuerpos de agua en la región de Calakmul” de 2019 a 2021 se colocaron 80 estaciones de fototrampeo en diversos cuerpos de agua de la Reserva de la Biosfera Calakmul (11,12,13,14), durante tres periodos (20 estaciones en cada periodo; febrero-junio 2019, febrero-noviembre 2020, febrero 2021-febrero 2022). En cada estación se instaló una cámara trampa digital de modelo Bushnell (TropyCam; Outdoor Operations LLC.), Browning (Strike force; Browning Trail Cameras), o Cudddeback (Non Typical Inc.; De Pere, WI, USA). Las cámaras estuvieron separadas al menos 2 kilómetros una de otra. Cada cámara trampa se sujetó a un árbol a una altura no mayor a 50 cm del suelo, la cual fue programada para tomar series de tres fotografías con intervalos de cinco segundos entre cada una de ellas durante las 24 horas del día. Cada estación de fototrampeo fue referenciada con un GPS marca Garmin® y revisada cada dos meses para constatar que el funcionamiento de la cámara y las baterías fueran los adecuados, y almacenar la información capturada. La identificación de especies se realizó de manera manual, generando una planilla con los siguientes datos: estación, nombre cámara, fecha, hora, especie, nombre imagen y cantidad de individuos. Después de la obtención de las fotografías, con las mismas se construyó una base de datos utilizando CamtrapR automatizado en R (15). Para evitar sobre-estimaciones en la cantidad de individuos registrados, para los análisis solo fueron considerados registros independientes (16). Se consideró como registro independiente a las fotografías consecutivas de individuos de diferentes especies y a las fotografías de individuos de la misma especie separadas por más de 24 h.

RESULTADOS

Con un esfuerzo acumulado de captura de 9000 noches-trampa, se obtuvieron en total 18 fotografías de zorrillos manchados del sur distribuidas en cuatro estaciones de fototrampeo colocadas en la región de Calakmul (Tabla 1, Figura 1). Del total de fotografías se reportaron 15 eventos independientes de la especie. Los primeros registros de zorrillo manchado del sur se obtuvieron entre marzo y abril (23 y 27 de marzo, 3 y 5 de abril) de 2019, en una estación de cámara trampa ubicada en un bebedero artificial colocado en la RBC (18°16'54" N, 89°49'49" W) (Tabla 1, Figura 2). En esta estación se registraron cuatro eventos fotográficos en los que se observan a individuos machos, solitarios, en eventos

separados (independientes), no se logró identificar si los eventos corresponden diferentes individuos (Figura 2a). La estación se encontraba rodeada por una matriz de selva subcaducifolia. El 14 de octubre de 2020 se obtuvo un registro en una fototrampa ubicada en otro bebedero artificial (18°15'21", 89°49'9"), en el que se observa a un individuo macho, solitario, caminando sobre el borde de un bebedero artificial (Figura 2b), esta estación se situó al interior de una Selva Mediana Subperennifolia.

Tabla 1. Localización de registros de *Spilogale angustifrons* para el estado de Campeche, México.

Estación	N	W	No de registros	Año de registro	Tipo de registro	Referencia
Camino Zona Arqueológica Calakmul	18° 21' 32"	89° 53' 27"	1	2005	Atropellado	Martínez-Kú et al., 2007
Carretera Xpujil- Dzibalchen	19°18'30"	89°29'16"	1	2005	Atropellado	Martínez-Kú et al., 2007
Costa de Campeche	19° 8'44"	90°51'15"	3	2012	Fototrampeo	Hidalgo-Mihart et al. 2014
Camino Zona Arqueológica Calakmul km32	18°16'54"	89°49'49"	4	2019	Fototrampeo	Esta nota
Camino Zona Arqueológica Calakmul km36	18°15'21"	89°49'9"	1	2020	Fototrampeo	Esta nota
BelHa	18°56'33"	89°14'50"	4	2021	Fototrampeo	Esta nota
Frontera Mexico-Guatemala	17°50'25"	89°37'13"	1	2022	Fototrampeo	Esta nota

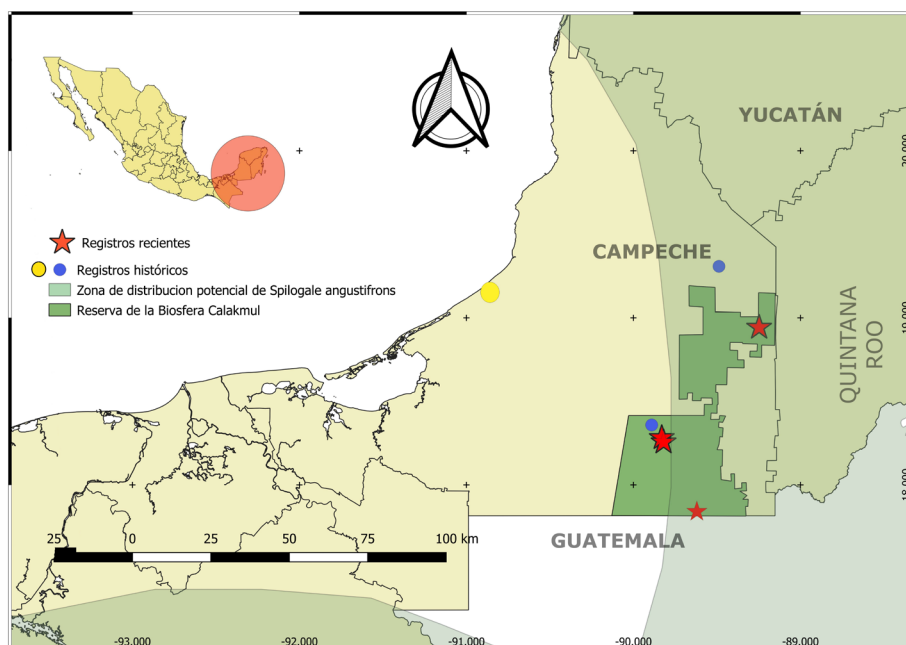


Figura 1. Localización de los registros de zorrillo manchado del sur en el estado de Campeche. Se muestran la localización de los registros previos en el estado (Círculos en azul y amarillo gris; 9, 10) y los registros reportados en esta nota (estrellas de color rojo). En el polígono verde oscuro se observan los límites de la Reserva de la Biosfera Calakmul donde se obtuvieron todos los registros reportados en esta nota.



Figura 2. Fotografías del zorrillo manchado del sur (*Spilogale angustifrons*) obtenidas por medio de trampas cámaras localizadas en la Reserva de la Biosfera Calakmul. En la figura 2a se señala con una flecha amarilla la presencia de *Urocyon cinereoargenteus* en el margen de un bebedero artificial. Fuente: Reserva de la Biosfera Calakmul/WWF México.

De igual forma en mayo de 2020 (15, 16, 18, 27 de mayo) se registraron cuatro eventos independientes de la especie, en los que se observa a individuos solitarios de sexo indefinido cruzando por debajo de un cerco de ganado (18°56'33", 89°14'50") (Figura 2c), estos registros se situaron en un matriz de selva mediana subperennifolia, dentro de una parcela en la que se produce ganado ovino. Finalmente, en 2022 se tuvo un registro de un individuo, muy cerca de la frontera entre México y Guatemala (Figura 2d). Todos los registros de la especie sucedieron entre las 9:34 pm y las 7:19 am. En una fotografía tomada el 3 de abril de 2019 además de *S. angustifrons*, se observa al fondo de la fotografía un individuo de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) parado frente al zorrillo manchado.

DISCUSIÓN

Desde el primer registro de *S. angustifrons* en la región de Calakmul (4), no se tenía ningún dato de presencia de la especie, hasta los registros reportados en esta nota, lo que suman una ausencia de información de 14 años, para la región de Calakmul. La región del gran Calakmul es la selva tropical más grande de Mesoamérica (11), con un alto grado de conservación, es también un sitio en el que las investigaciones se han dedicado principalmente a especies prioritarias (grandes) como el jaguar (*Panthera onca*) y el tapir (*Tapirus bairdii*) (10,12,13), por lo que es probable que los pocos registros de *S. angustifrons* en la Península de Yucatán se deba a la falta de prospecciones mastozoológicas con cámaras trampa, dirigidas al registro de pequeños mamíferos carnívoros en la región (5). Si bien el uso de cámaras trampa es un método muy utilizado en la actualidad, en la última década es cuando más se ha utilizado en la región de Calakmul (12,13,14,15).

Todos los registros reportados en esta nota sucedieron durante la noche, lo que evidencia un comportamiento nocturno de la especie, es probable que este comportamiento, sea una de las razones del porque existen tan pocos registros de la especie *S. angustifrons* en la región.

Si bien se sabe que algunas especies de mamíferos pequeños obtienen gran parte del agua metabólica de sus alimentos (19), dos de las estaciones donde fue localizada la especie, corresponden a bebederos artificiales, por lo que es probable que los individuos registrados hayan visitado los sitios para consumir agua. En los últimos años en la región de Calakmul se ha registrado una disminución en los patrones de precipitación, de tal forma que la lluvia se distribuye de manera más desigual durante todo el año, lo que ha ocasionado que las fuentes de agua superficial disponible cada vez sean menores, forzando a la fauna a acudir a fuentes artificiales de agua (9,10,12).

Recientemente se han documentado comportamientos de *S. angustifrons*, entre los que se describen eventos fotográficos en los que se observa un tipo de interacción entre individuos de *S. angustifrons* y *Urocyon cinereoargenteus* (14,15,20), así como la evidencia que se reporta en esta nota en una de las fotografías, lo que sugiere que en la región de Calakmul el *S. angustifrons* podría mantener algún tipo de relación con *U. cinereoargenteus* al menos en la periferia de los bebederos artificiales (que es donde se obtuvo la fotografía), sin embargo a diferencia de lo que se ha documentado en la literatura previamente sobre las interacciones entre estas dos especies (14,15,20), la fotografía reportada en esta nota, muestra una posible interacción de competencia, dado la posición defensiva que observa en la fotografía (Figura 2a).

En general en México los estudios dirigidos a conocer aspectos particulares de *Spilogale angustifrons* son escasos, por lo que los registros reportados en esta nota contribuyen al conocimiento en cuanto a la distribución, hábitats y relaciones interespecíficas de *S. angustifrons*. Recientemente se ha sugerido que la subespecie considerada como *S. angustifrons yucatanensis*, sea elevada a nivel de especie, *Spilogale yucatanensis* la cual sería una especie endémica para la Península de Yucatán, sin embargo, la aceptación de esta propuesta no se ha generalizado en la comunidad científica, razón por la cual para esta nota consideramos manejar a la especie como *S. angustifrons*.

Conflicto de intereses

Declaramos no tener conflictos de interés con respecto al trabajo presentado en esta nota.

Agradecimientos

Al proyecto 00092169: “Fortalecimiento del manejo del Sistema de Áreas Protegidas para mejorar la conservación de especies en riesgo y sus hábitats”, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ejecutado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés). Agradecimientos a la Geógrafa Gabriela Castillo Alfaro por el apoyo en la digitalización de mapas. A los compañeros de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que siempre estuvieron dispuestos a apoyar el proyecto de monitoreo. A Word Wildlife Fund Inc (WWF-México) por el financiamiento otorgado mediante el proyecto Monitoreo de cuerpos de agua en la Reserva de la Biosfera Calakmul, en el marco del proyecto “Salvando al jaguar: embajador de américa”. A los guardaparques de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

REFERENCIAS

1. Hall ER. The mammals of North America. Segunda Edición. John Wiley and Sons, New York; 1981.
2. Reid F, Timm R, Helgen K. *Spilogale angustifrons*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012. <https://www.iucnredlist.org/>
3. Helgen K, Reid F, Timm R. *Spilogale angustifrons*. The IUCN Red List of Threatened Species. Red List; 2016. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T136636A45221538.en>
4. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM- 059 SEMARNAT-2010, Protección Ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: México; 2010.
5. Farías-González V, Vega-Flores CN. Spotted skunks (*Spilogale angustifrons*) photo-captured following gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in tropical dry forest in central Mexico. Journal of Arid Environ. 2019; 160:25-31. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.09.010>

6. Mejenes-López SL, Gálvez-Aguilera A, Escalona-Segura G, Vargas-Contreras JA, Retana-Guiascón OG, de los Ángeles Cab-Paat G. First record of the coexistence of two mesocarnivores in the Yucatán Peninsula, México. *Therya Notes*. 2021; 2:79-84. https://doi.org/10.12933/therya_notes-21-39
7. McDonough MM, Ferguson AW, Dowler RC, Gompper ME, Maldonado JE. Phylogenomic systematics of the spotted skunks (Carnivora, Mephitidae, Spilogale): additional species diversity and Pleistocene climate change as a major driver of diversification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2022; 167:107266. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2021.107266>
8. González-Christen A, Guzmán GS, Alarcón VLE. Nuevas localidades del zorrillo manchado del sur *Spilogale angustifrons* (Carnivora, Mephitidae) en Veracruz, *Act Zoo Mex*. 2016; 32(3):387-389. <https://doi.org/10.21829/azm.2016.323974>
9. Martínez-Kú DH, Escalona-Segura G, Vargas-Contreras J. Primer registro del zorrillo manchado del Sur *Spilogale angustifrons* Howell 1902 para el estado de Campeche, México. *Act Zoo Mex*. 2007; 23(1):175-177. <https://doi.org/10.21829/azm.2007.231564>
10. Martínez-Kú DH, Escalona-Segura G, Vargas-Contreras JA. Importancia de las aguadas para los mamíferos de talla mediana y grande en Calakmul, Campeche, México. En: Lorenzo C, Espinoza E, Ortega J. *Avances en el estudio de los mamíferos II*. (Eds.) Asociación Mexicana de Mastozoología AC: México; 2008.
11. Hidalgo-Mihart MG, Pérez-Solano LA, Contreras-Moreno FM, De La Cruz AJ. Ampliación del área de distribución del zorrillo manchado del sur *Spilogale angustifrons* Howell 1902 en el Estado de Campeche, México. *Act Zoo Mex*. 2014; 30(1):232-236. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.301143>
12. Borges-Zapata J, Contreras-Moreno FM, Serrano-Mac-Gregor I, Sima-Pantí DE, Coutiño-Cal y Mayor C, Zúñiga-Morales JA, et al. Uso de bebederos artificiales por el sereque centroamericano (*Dasyprocta punctata*) en la Reserva de la biosfera Calakmul, México. *Agro Productividad*. 2020; 13(1):51-58. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi0.1575>
13. Simá-Pantí DE, Contreras-Moreno FM, Coutiño-Cal y Mayor C, Zúñiga-Morales A, Méndez-Saint MG, Reyna-Hurtado R. Predation of morelet's crocodile by jaguar in the Calakmul Biosphere Reserve in southeastern México. *Therya Notes*. 2020; 1:8-10. https://doi.org/10.12933/therya_notes-20-3
14. Contreras-Moreno FM, Simá-Pantí D, Zúñiga-Morales J, Coutiño-Cal y Mayor C, Borges-Zapata J, Serrano-Mac-Gregor I. Registro fotográfico de un murciélago capturado por *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México. *Mammalogy Notes*. 2019; 5:6-9. <https://doi.org/10.47603/manovol5n2.6-9>
15. Contreras-Moreno FM, Sima-Pantí DE, Coutiño-Cal y Mayor C, Zúñiga-Morales J. Registro del coyote (Carnivora: Canidae) en la Reserva la Biosfera de Calakmul, México. *UNED Research Journal*. 2020; 12:e2890. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i1.2890>
16. Niedballa JA, Courtiol R, Sollmann J, Mathai ST, Wong A, Truong A, et al. CamtrapR Package. Camera Trap Data Management a Preparation of Occupancy and Spatial Capture-Recapture Analyses. 2019. <https://cran.r-project.org/web/packages/camtrapR/camtrapR.pdf>
17. O'Brien TGO. Abundance, density and relative abundance: a conceptual framework. In *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses* (eds A.F. O'Connell, J.D. Nichols & U.K. Karanth). Springer: New York, USA; 2011.
18. Gompper ME, Hackett H. The long-term, range-wide decline of a once common carnivore: the eastern spotted skunk (*Spilogale putorius*). *Ani. Conser*. 2005; 8:195-201. <https://doi.org/10.1017/S1367943005001964>
19. Cantú-Salazar L, Hidalgo-Mihart MG, López-González CA, González-Romero A. Diet and food resource use by the pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*) in the tropical dry forest of Chamela, Mexico. *Journal of Zoology*. 2005; 267(3):283-289. <https://doi.org/10.1017/S0952836905007417>
20. Pérez-Irriego G, Mandujano S, López-Tello, E. Skunks and gray foxes in a tropical dry region: casual or positive interactions?. *Mammalia*. 2020; 84(5):469-474. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2019-0034>