

Artículo original

Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café, San Ramón, Costa Rica

Periods of activity and diet of *Dasyprocta Punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) in agroecosystems with coffee, San Ramón, Costa Rica

 ¹*RONALD J. SÁNCHEZ-BRENES,  ²JAVIER MONGE

¹Universidad Nacional, Sede Regional Chorotega, Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE-UNA).

²Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Escuela de Agronomía, Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Instituto de Investigaciones Agronómicas.

Editor responsable: Sonia Gallina-Tessaro



OPEN ACCESS

***Autor corresponsal:**

 Ronald J. Sánchez-Brenes
ronald.sanchez.brenes@una.cr

Cita:

Sánchez-Brenes, R. J., Monge, J.
(2021) Períodos de actividad y
dieta de *Dasyprocta punctata*
(Gray, 1842) (Rodentia;
Dasyproctidae) en agroecosistemas
con café, San Ramón, Costa Rica.
*Acta Zoológica Mexicana (nueva
serie)*, 37, 1–15.
10.21829/azm.2021.3712346
elocation-id: e3712346

Recibido: 10 septiembre 2020

Aceptado: 04 mayo 2021

Publicado: 24 mayo 2021

RESUMEN. La guatusa *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) es una especie clasificada como de población estable y presente en distintos hábitats, no obstante, sus hábitos (dieta, periodos de actividad y comportamiento) han sido poco descritos. La presente investigación se basa en determinar los hábitos *D. punctata* en agroecosistemas con café en Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. Para ello, se colocaron cuatro cámaras trampa en sitios estratégicos (fuentes de alimentación, madrigueras, cuerpos de agua y transición con el bosque secundario). La revisión de los videos arrojó nuevos hábitos en cuanto a dieta que no se habían registrado para esta especie, incluyendo el consumo de *Polyporus* sp. Asimismo, se observó que el mayor periodo de actividad anual en el cafetal se da en la etapa fenológica con fruto, mientras que el periodo de actividad diario se amplió el espectro en horas de la noche. De igual forma, se registraron comportamientos ya identificados, donde uno de los más importantes es la dispersión de semillas.

Palabras clave: abundancia; cámara trampa; comportamiento;



CC BY-NC-SA
Atribución-NoComercial-CompartirIgual

Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)
e-ISSN 2448-8445

mamífero; roedor

ABSTRACT. The guatusa *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) is a species classified as having a stable population and present in different habitats, however, its habits (diet, periods of activity and behavior) have been little described. This research is based on determining *D. punctata* habits in coffee agroecosystems in Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. For this, four camera traps were placed in strategic places (food sources, burrows, creeks, and transition with the secondary forest). The review of the videos revealed new dietary habits that had not been recorded for this species, including the consumption of *Polyporus* sp. Likewise, it was observed that the greatest period of annual activity in the coffee plantation occurs in the phenological stage with fruit, while the period of daily activity broadened the spectrum in hours of the night. Similarly, already identified behaviors were recorded, where one of the most important is seed dispersal.

Key words: abundance; camera trap; behavior; mammal; rodent

INTRODUCCIÓN

La agricultura en general, y sobre todo los monocultivos, se ha considerado una actividad con poco interés por la conservación de los recursos biológicos y una baja biodiversidad (Altieri, 1999). Si bien los agroecosistemas presentan diferencias en cuanto a su estructura y funcionamiento (Gliessman, 2002) producto de su simplificación, algunos cultivos como el café de sombra se han reconocido como un importante reservorio para la conservación de la biodiversidad (Caudill *et al.*, 2014). Un agroecosistema puede proveer hábitats para diferentes especies de vida silvestre (Perfecto *et al.*, 2003; Philpott & Bichier, 2012; Williams-Guillén & Perfecto, 2010), ya que el cultivo actúa como zona de amortiguamiento entre las áreas boscosas, reducen el efecto borde (Perfecto *et al.*, 2007), y funcionan como corredores biológicos que ayudan a la conectividad entre zonas boscosas y áreas fragmentadas (Caudill *et al.*, 2014). Asimismo, Barrera-Méndez y Vásquez-López (2020) mencionan que los agroecosistemas pueden ser una alternativa para la conservación de especies con un manejo equilibrado entre producción y conservación. Un buen ejemplo de estos son los sistemas productivos de café de sombra que se han considerado refugios de la diversidad biológica, por lo que los estudios faunísticos en este tipo de agroecosistemas son de gran importancia para el conocimiento y conservación de la fauna.

Los agroecosistemas con café de Rincón de Mora, San Ramón, Costa Rica presentan las características mencionadas anteriormente y albergan distintas especies de mamíferos (Sánchez & Moya, 2018). Dentro de ellas está *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842), conocida en Latinoamérica comúnmente como guatusa, guaqueque, conejo de india, agoutis, cherengas o ñeques (Janzen 1974; Janzen & Martin 1982; Reid 2009).

Dasyprocta punctata tiene una distribución que va desde Chiapas y la Península de Yucatán (sur de México) a sur de Bolivia, norte de Argentina y sureste de Brasil (Smythe, 1978; Reid, 1997; Carrillo *et al.*, 1999; Wilson & Reeder, 2005). También se introdujo en el oeste y el este de Cuba y las Islas Caimán (Wilson & Reeder, 2005; Emmons, 2016). En Costa Rica, es el segundo roedor más grande después de *Cuniculus paca* (Wainwright, 2007). Se encuentra en tierras bajas y medias de

las vertientes Caribe y Pacífico hasta los 2,743 m s.n.m. (Marín *et al.*, 2020).

Los hábitats naturales en las que se puede encontrar son bosques caducifolios, secos, húmedos, de galería, nubosos, siempre verdes y secundarios maduros (Smythe, 1978; Bonoff y Janzen, 1980; Carrillo *et al.* 1999; Sánchez *et al.*, 2019). Además, en ambientes alterados como vegetación introducida, parques y agroecosistemas con café (Reid, 2009; Emmons, 2016; Sánchez & Moya, 2018).

Las densidades poblacionales de *D. punctata* tienden a ser estables, la Unión Internacional para la Conservación (UICN) cataloga esta especie como de preocupación menor (Emons, 2016). De acuerdo con Reid (2009), la guatusa se ubica en el apéndice III de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES). En Costa Rica, son muy comunes y se distribuyen por todo el país. Se ha visto amenazada por la caza, ya que se usa ocasionalmente como alimento y también es afectada por la fragmentación de su hábitat (Carrillo *et al.*, 1999; Carrillo *et al.*, 2000).

Dentro de sus características físicas se destaca un tamaño mediano de 2 a 4 kg, el color varía desde totalmente amarillento o anaranjado hasta salpicado con negro o café oscuro en la parte delantera. Las patas son largas y delgadas con pelos largos en los cuartos traseros, a veces están erectos y en forma de abanico. Orejas desnudas, rosadas con los extremos redondeados. Las patas delanteras tienen cuatro dedos y las traseras tres con garras en forma de garfio (Reid, 2009). Las heces son pellets de forma cilíndricas, redondeadas en los extremos y de tamaño mediano (Chame, 2003).

Las guatusas son dieta importante de diferentes animales carnívoros como el ocelote (*Leopardus pardalis*) (Aliaga-Rossel *et al.*, 2006; Lambert *et al.*, 2009; Emsens *et al.*, 2014), jaguar (*Panthera onca*) (Chinchilla, 1997), puma (*Puma concolor*) (Novack *et al.*, 2005; Moreno *et al.*, 2006), pizote o coatí (*Nasua narica*) (Smythe, 1978) y tolomuco o cabeza de viejo (*Eira barbara*) (Galef *et al.*, 1976). Smythe (1978) menciona que falta por conocer muchos hábitos de esta especie, desde esa publicación, se han descrito algunos de estos hábitos en diferentes hábitats, excepto en agroecosistemas con café.

Carrillo *et al.* (1999) y Wainwright (2007) indican que *D. punctata* es terrestre, diurna y crepuscular. El hábito más común de *D. punctata* es formar parejas (monógamos), se aparean y tienen una o dos crías por camada. Utilizan como refugio cuevas en el suelo y debajo de troncos caídos o aberturas entre piedras.

Las guatusas son omnívoras ya que comen frutos, insectos, semillas, hojas e incluso aves y hongos (Carrillo *et al.*, 1999; Reid, 2009; Ramírez *et al.*, 2018). En períodos de abundancia de semillas *D. punctata* entierra algunas de ellas en el suelo y las desentierra en épocas de escasez, actividad importante en la dispersión de semillas (Carrillo *et al.*, 1999). Debido a todo lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo describir los patrones de actividad anual, diario y de alimentación de *D. punctata* en agroecosistemas con café en Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en dos fincas colindantes con un área de 6.2 ha, ubicadas en la comunidad de Rincón de Mora (10° 0' 44" N, 84° 7' 28" O, y 10° 0' 34" N, 84° 7' 28" O) a 2.5 kilómetros al sur del distrito de San Rafael, cantón de San Ramón, provincia de Alajuela, Costa Rica. El paisaje que predomina en la zona son los agroecosistemas con café de sombra. Las fincas objeto de estudio se ubican entre los 1,200 y 1,250 m s.n.m., con pendientes de 15, 30 y 45% (Sánchez & Moya, 2018). El tipo de sombra presente en estos agroecosistemas con café es policultivo tradicional (Moguel & Toledo, 1999).

En esta zona se presenta una precipitación de 3,461mm por año, con una temperatura promedio de 20°C y una humedad relativa de 92% (CIGEFI, 2019). El uso de suelo de las fincas es de 3.6 ha en agroecosistema con café, 1.5 ha en forestal, 1266 m² de cultivo de mora, un invernadero de 343 m² y el área restante corresponde a construcciones. En el sitio de estudio se colocaron cuatro cámaras trampa Modelo Bushnell Natureview HD a 0.5 m del suelo, separadas cada una entre 75 a 90 m de la más cercana, en sitios estratégicos como fuentes de alimentación, madrigueras, cuerpos de agua y transición con el bosque secundario (Fig. 1).

Las cámaras trampa se dejaron en modo híbrido (videos de 30 segundos y 2 fotografías), por un periodo de 22 meses (marzo 2019-diciembre 2020), lo que equivale a 15,432 horas captura. Las trampas, sólo se desactivaron para labores de mantenimiento (cambio de baterías y limpieza) y descarga de datos.

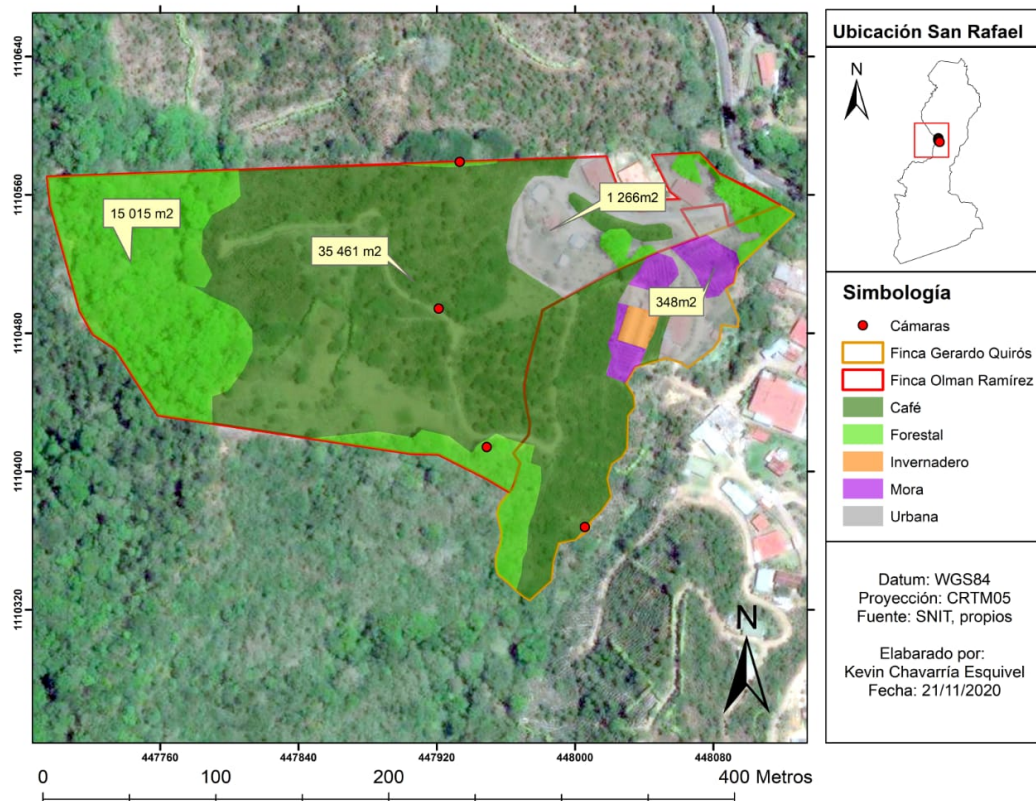


Figura 1. Sitio de estudio y ubicación de cámaras trampa, Rincón de Mora, San Ramón, Costa Rica.

Períodos de actividad. Una vez obtenidos los datos de las cámaras trampa, se determinó la actividad de *D. punctata* por mes y por etapa fenológica del agroecosistema con café. Asimismo, se definieron períodos de actividad (Cortés-Marcial & Briones-Salas, 2014; Sánchez *et al.*, 2019) en este caso con lapsos de tres horas, para las 24 horas. Se inició de las 00:01–03:00 horas y se finalizó de las 21:01–00:00 horas. Se contabilizó como un evento, capturas que tuvieran actividad de *D. punctata* con una hora de diferencia. Posterior a esto se sistematizó la información mediante el programa Excel, para obtener los resultados respectivos.

Dieta. Se observaron eventos fotografiados *D. punctata* consumiendo algún tipo de alimento. Después se identificó lo que ingirió mediante criterio profesional, consulta a expertos o en la literatura. De igual manera, se tomaron en cuenta observaciones directas en el momento que se colectaron los datos de las cámaras trampa.

Comportamientos. Al igual que con la dieta, se identificaron diferentes comportamientos de *D. punctata* en los eventos proporcionados por la cámara trampa. Se clasificaron en conductas de alimentación, búsqueda de alimentos y alertas (pelo erizado).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 1,065 videos de cámaras trampa, y un total de 530 eventos registrados con un esfuerzo de muestreo de 2,572 días-cámara (643 días para cuatro cámaras trampa).

Períodos de actividad

Dasyprocta punctata se observó con mayor frecuencia en el mes de agosto de 2019, con un total de 80 eventos. Conjuntamente, la etapa fenológica donde tuvo mayor presencia fue cuando el cultivo de café hacía la transición de floración a frutificación con 175 registros (junio a setiembre de 2019). Por el contrario, los meses con menos datos se dieron en esta misma etapa fenológica, pero para los meses de julio y agosto del 2020 con ninguna observación (Fig. 2). También, se observó guatusas con cría para las fechas 4 de junio y 10 de setiembre de 2019, así como tomas de dos individuos en las fechas 1 de enero, 2 y 7 de julio, 2, 4 y 10 de octubre, 24 de noviembre y 8 de diciembre de 2020 (Fig. 3).

Los períodos de actividad de *D. punctata* oscilan desde las 05:00 h hasta cercanas las 19:00 h. Se puede notar que el período de mayor interacción es de las 12:00 h a las 15:00 h (140 avistamientos). Asociado a esto, se refleja que otros momentos de interacción importantes van de las 09:00 h a las 12:00 h y de las 15:00 h a las 18:00 h. En tanto que, donde se da menor presencia es en la madrugada y en la tarde noche (Fig. 4).

Dieta

En cuanto a la dieta de *D. punctata*, se logró determinar mediante el fototrampeo el consumo de hongos y frutos de plantas de las familias Musaceae y Fabaceae (Fig. 5). También, se identificó mediante observación directa que *D. punctata* se alimenta de otras plantas presentes en el cafetal (Cuadro 1), lo cual complementa la dieta de la especie relacionada con otros estudios.

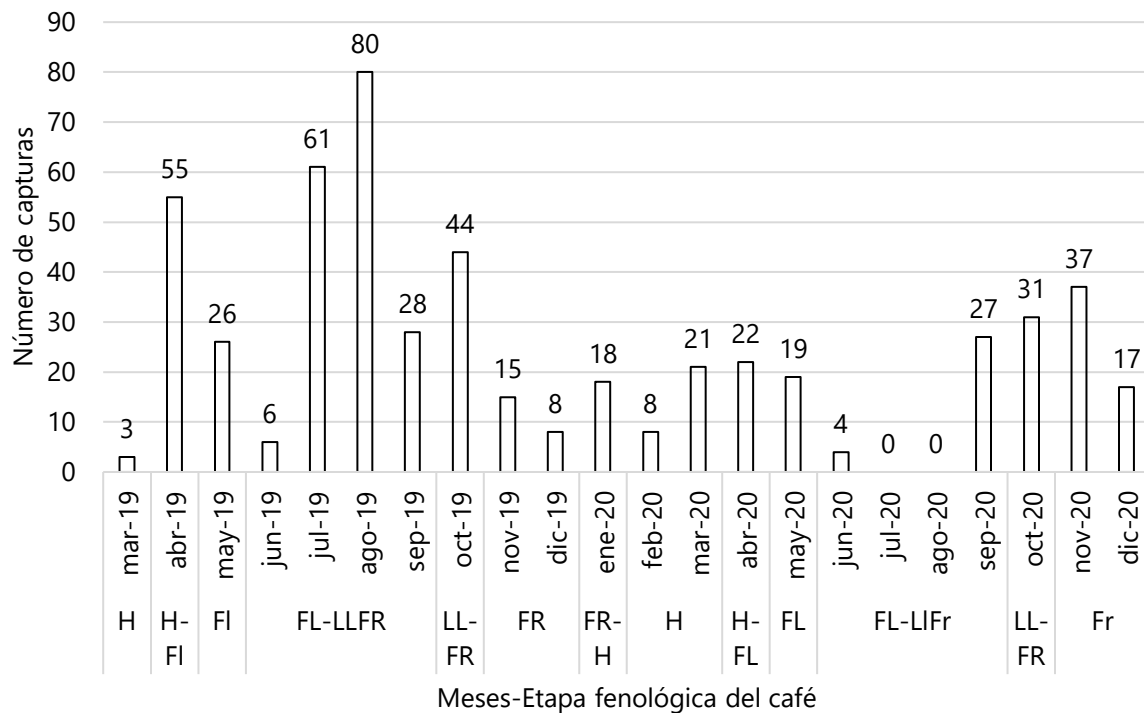
Se observaron también algunos comportamientos particulares para alimentarse, tales como la postura, donde se notó que la mayoría de las veces *D. punctata* se alimenta erguida sobre dos patas o bien, directamente del suelo. Una vez encontrada la comida, en varias ocasiones la transportan en el hocico para ingerirla en otro lugar. También, se observó que *D. punctata* olfatea para conseguir lo que va a comer. Otra conducta identificada es erizar los pelos de atrás en señal de alarma o alerta (Fig. 6).



Figura 2. Registros fotográficos de *D. punctata*. **A.** Individuo solo. **B.** Individuos en conjunto. **C.** Individuos con crías.

Cuadro 1. Observaciones de alimentos consumidos por *Dasyprocta punctata* en un agroecosistema con café, Rincón de Mora, Costa Rica.

Fecha	Alimento			Medio de registro
	Familia	Nombre científico	Nombre común	
2019-2020	Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chayote	Observación directa
	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	
	Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i>	Arazá	
		<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Cas	
		<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	
	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón dulce	
		<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	
14/9/2020	Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	Guaba	Cámara trampa
4/10/2020				
7/10/2020				
2/12/2020				
1/8/2019	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Banano/ Plátano	
3/8/2019				
5/8/2019				
19/8/2019				
15/9/2020				
16/9/2020				
8/5/2019	Polyporaceae	<i>Polyporus</i> sp.	Hongo	

**Figura 3.** Registros de *D. punctata* por mes y por etapa fenológica del café. **Fr.** Fructificación, **H.** Hoja **FI.** Floración, **LIFR.** Llenado de fruto.

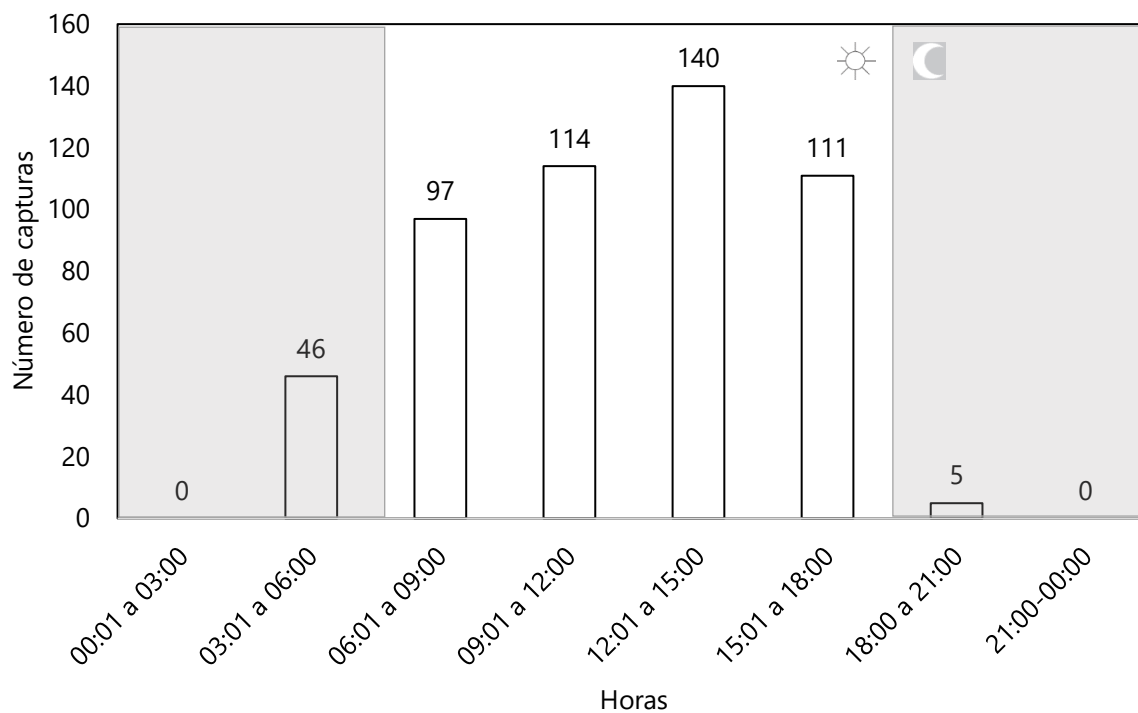


Figura 4. Períodos de actividad de *D. punctata* en agroecosistemas con café, Rincón de Mora, San Ramón, Costa Rica.



Figura 5. Registros fotográficos de la dieta de *D. punctata*. **A.** *Polyporus* sp. **B.** *Musa paradisiaca* AAB. **C.** *Musa paradisiaca* AAA. **D.** *Inga densiflora*

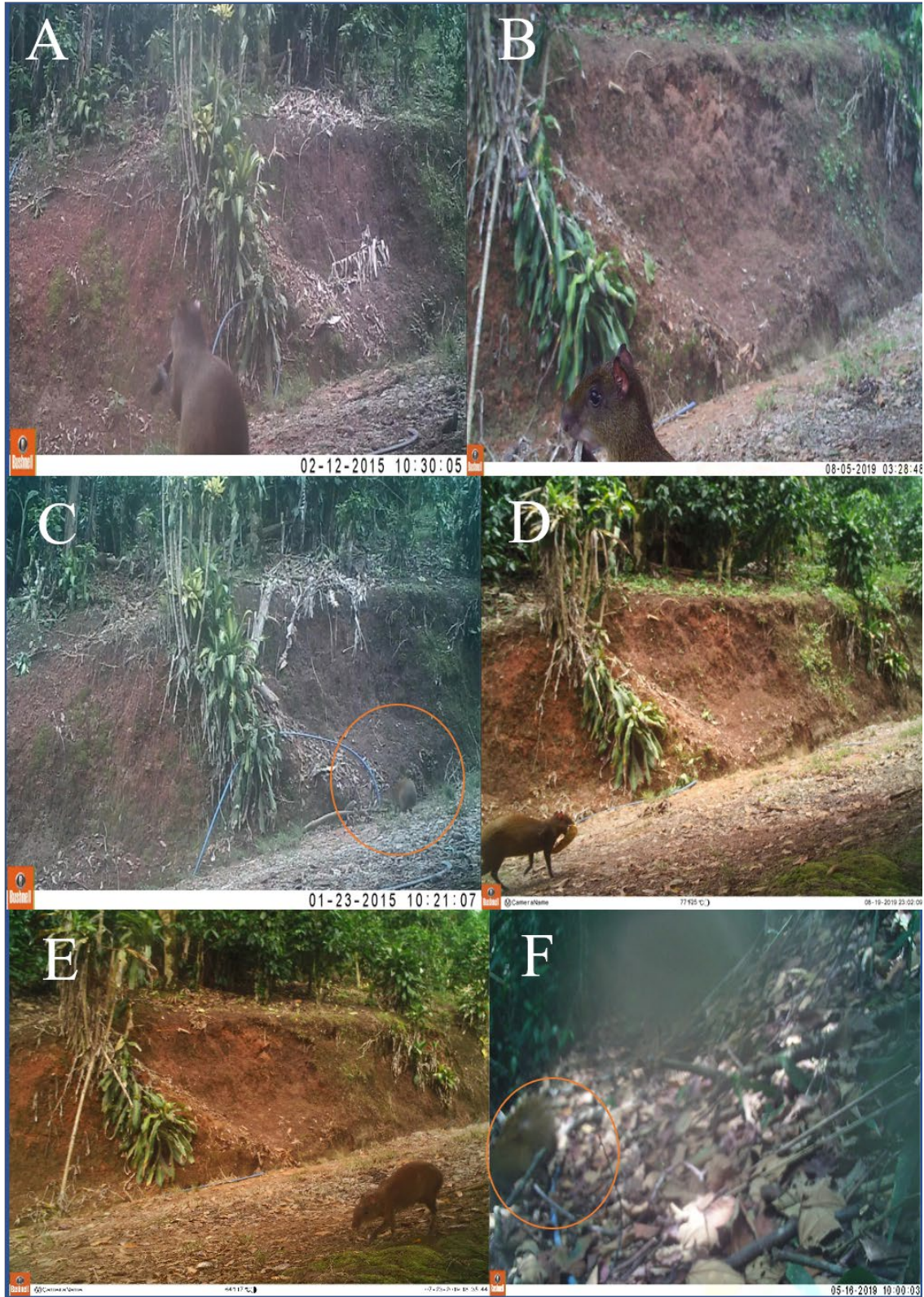


Figura 6. Registros fotográficos de comportamientos de *D. punctata*. **A, B y C** posturas comunes de alimentación (Erguida con las patas A y B, directamente del suelo C), **D.** Alimento sostenido en el hocico, **E.** Olfateo de alimentos (Semillas), **F.** Pelo erizado.

DISCUSIÓN

Dasyprocta punctata es una especie que habita en áreas boscosas, siendo tolerante a la modificación de éstas, encontrándose también en vegetación secundaria y cultivos (Gallina *et al.*, 2012). Esta especie se ha registrado en la Selva Lacandona en Chiapas, a una altitud entre los 200 y los 1,500 m, con una precipitación anual de 2,300 a 2,500 mm y con una temperatura de 25°C (Porrás *et al.*, 2016), condiciones similares a las que presentan los agroecosistemas con café de Rincón de Mora.

Dasyprocta punctata puede estar presente en estos sistemas productivos (Gallina *et al.*, 1996), y ha sido observada en cafetales con sombra en Chiapas, México (Cruz-Lara *et al.*, 2004). De acuerdo con Smythe (1978), las unidades sociales de *D. punctata* son, en parejas, con la cría o de forma solitaria. En Rincón de Mora, dada la característica de un cafetal de policultivo tradicional (Moguel & Toledo, 1999), en donde la mayoría del tiempo hay disponibilidad y accesibilidad de alimentos, esta especie se puede observar con frecuencia.

Smythe (1978), en Isla Barro Colorado, Panamá, identificó que las guatusas son poco activas desde mediados de febrero hasta abril, debido a la escasez de frutos, mientras que de agosto a enero se encuentran con mayor frecuencia por la disponibilidad de alimentos. Para los años 2019 y 2020, en Rincón de Mora se observó que la mayor actividad se dio cuando el cafetal estaba en la etapa fenológica de fruto, lo cual coincide con las observaciones de alimentación de las diferentes fuentes registradas, y en un periodo de pocas prácticas de manejo del cultivo, por lo que la presencia humana es prácticamente nula.

Eisenberg y Thoringhon (1973) indican que *D. punctata* es comúnmente observada durante el día. Los patrones de actividad de esta especie van desde las 06:00 h a las 18:00 h, es decir, su actividad es diurna y crepuscular y, por lo general, de las 12:00 a las 13:00 h están activas para forrajear (Smythe, 1978). Conjuntamente, las guatusas que viven en áreas pobres de alimentos pueden tener menores reservas de energía y, por tanto, mayores necesidades energéticas, por lo que sus periodos de actividad se amplían. Por el contrario, las guatusas en áreas con mucho alimento pueden tener más reservas energéticas y, por ende, reducir su periodo de actividad con el que limitan el riesgo de depredación matutina y mayor disponibilidad de alimentos (Suselbeek *et al.*, 2014). En el presente estudio se reafirma la actividad diurna de esta especie, disponiéndose de registros de actividad minutos antes de las 06:00 h y terminando minutos antes de las 19:00 h. El periodo de mayor interacción es de las 12:00 h a las 15:00 h.

Smythe (1978) indicó que esta especie es casi totalmente frugívora, ya que comen principalmente partes blandas de la fruta madura y semillas. Walker (1968) indica que en cautiverio *D. punctata* consume manzanas, peras, banano y en campo, caña de azúcar. Del mismo modo, cuando los frutos son escasos, se alimentan de raíces y hojas. Las guatusas también se alimentan de zanahoria, yuca, papas y cangrejos (Smythe, 1978), guapinol (*Hymenea courbaril*), (Janzen 1991), palmito (*Welfia georgii*, Vandermeer *et al.*, 1979), *Pouteria sapota* y *Licania platypus* (Jansen & Forget, 2001) y *Calophyllum brasiliense* (Fung, 2011).

Por su parte, Carrillo *et al.* (1999) indicaron que también comen almendro (*Dipteryx*

panamensis), pejibaye (*Bactris gasipaes*), semillas de especies como la caobilla (*Carapa guianensis*), cotiledones de plántulas, así como hongos, flores, hojas e insectos. En cuanto a vertebrados se tienen pocas referencias, como la depredación de *Liomys pictus* (Smythe, 1978) y es una eventual amenaza para el ave *Myrmeciza exsul* (Skutch, 1955) y el pichón *Turdus grayi* (Ramírez *et al.*, 2018). En esta investigación, se aporta que también se alimentan de otros frutos y del hongo *Polyporus* sp.

Una vez que *D. punctata* se alimenta, en algunas ocasiones entierra sus semillas y con esto es un potencial dispersor de semillas grandes (Smythe, 1978; Janzen, 1991; Korz & Hendrich 1995; Asquith *et al.*, 1997; Fung, 2011). Las guatusas olfatean la comida, adaptan distintas posturas, se sientan en sus patas traseras y usan sus patas delanteras para sostener la comida y algunas veces transportan el alimento en el hocico. Si el fruto consiste en una semilla dura y rodeada de pulpa carnosa como el de *Inga densiflora*, los animales generalmente comen o pelan la pulpa antes de enterrar la semilla. Otros hábitos comunes según Korz y Hendrich (1995), son erizar su pelo en señal de defensa, mordisquear los lados del cuerpo y brincar, todos observados en este estudio.

CONCLUSIONES

Los períodos de actividad de las guatusas en el agroecosistema con café aumentan cuando está en la etapa fenológica de fruto, lo que coincidió con la mayoría de las observaciones de consumo de alimentos. Se puede inferir que a mayor disponibilidad de alimento en este hábitat mayor cantidad de individuos presentes.

Las guatusas al ser omnívoros, se les facilita la ingestión de otros alimentos como los hongos, cuando se presenta escasez de frutos en el agroecosistema con café y de esta forma mantienen su presencia.

Los comportamientos de pelar, escarbar y enterrar semillas de algunos alimentos como *Inga densiflora* denotan que las guatusas son importantes dispersores de semillas, lo cual colabora con la dinámica del cafetal y, en términos generales, para la conservación y propagación de flora.

AGRADECIMIENTOS. Agradecemos a los productores Olman Ramírez y Gerardo Quirós por permitir realizar la investigación en sus agroecosistemas. Así como al Programa Jaguar-UNA y al Programa de Investigaciones de Recursos Naturales (PIRENA) de la Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, por el préstamo de las cámaras trampa.

LITERATURA CITADA

- Aliaga-Rossel, E., Moreno, R. S., Kays, R. W., Giacalone, J.** (2006) Ocelot (*Leopardus pardalis*) predation on agouti (*Dasyprocta punctata*). *Biotropica*, 38 (5), 691–694.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00192.x>
- Altieri, M. A.** (1999) *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay, 338 pp.

- Asquith, N. M., Wright, S. J., Clauss, M. J.** (1997) Does mammal community composition control recruitment in Neotropical forests: Evidence from Panama. *Ecology*, 78 (3), 941– 946.
[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1997\)078\[0941:DMCCCR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1997)078[0941:DMCCCR]2.0.CO;2)
- Barrera-Méndez, W., Vásquez-López, H.** (2020) Fauna silvestre asociada a un sistema cafetalero en Córdoba, Veracruz, México. *Biología, Ciencia y Tecnología*, 13, 841–956.
<http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20072082.2020.13.75829>
- Bonoff, M. B., Janzen, D. H.** (1980) Small terrestrial rodents in 11 habitats in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Brenesia*, 17, 163–174.
- Camargo-Sanabria, A., Mendoza, E.** (2016) Interactions between terrestrial mammals and the fruits of two neotropical rainforest tree species. *Acta Oecologica*, 73, 45–52.
<https://doi.org/10.1016/j.actao.2016.02.005>
- Carrillo, E., Wong, G., Sáenz, J.** (1999) Mamíferos de Costa Rica. 1 Ed., Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo, Heredia, 250 pp.
- Carrillo, E., Wong, G., Cuarón, A.** (2000) Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology*, 14 (6), 1580–1591.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2000.99103.x>
- Caudill, A., DeClerck, F., Husband, T.** (2014) Connecting sustainable agriculture and wildlife conservation: Does shade coffee provide habitat for mammals? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 199, 85–93.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.08.023>
- Chame, M.** (2003) Terrestrial Mammal Feces: A Morphometric summary and description. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 98 (1), 71–94.
<https://doi.org/10.1590/S0074-02762003000900014>
- Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI)** (2019) *Datos de la Estación Meteorológica de la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica*. San Ramón, Alajuela.
- Chinchilla, F. A.** (1997) La dieta del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el manigordo (*Leopardus pardalis*) (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 45 (3), 1223–1229.
- Cortés-Marcial, M., Briones-Salas, M.** (2014) Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en una selva seca del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista Biológica Tropical*, 62 (4), 1433–1448.
- Cruz-Lara, E., Lorenzo, C., Soto, L., Naranjo, E., Ramírez-Marcial, N.** (2004) Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 20 (1), 63–81.
- Eisenberg, J. F., Thorington, R. W.** (1973) A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica*, 5, 150–161.
- Emmons, L.** (2016) *Dasyprocta punctata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T89497686A78319610. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T89497686A78319610.en> (Downloaded on 25 August 2020).
- Emsens, W., Hirsch, B. T., Kays, R., Jansen, P. A.** (2014) Prey refuges as predator hotspots: ocelot (*Leopardus pardalis*) attraction to agouti (*Dasyprocta punctata*) dens. *Acta Theriologica*, 59, 257–262.
<https://doi.org/10.1007/s13364-013-0159-4>

- Fung, E.** (2011) Dispersión de semillas por mamíferos terrestres en bosques latifoliados del Atlántico Norte de Nicaragua después del huracán Félix. *Recursos Naturales y Ambiente*, 62, 37–46.
- Gallina, S., Pérez-Torres, J., Guzmán-Aguirre, C.** (2012) Use of the paca, *Cuniculus paca* (Rodentia: Agoutidae) in the Sierra de Tabasco State Park, México. *Revista Biología Tropical*, 60 (3), 1345–1355.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v60i3.1812>
- Gallina, S., Mandujano, S., González-Romero, A.** (1996) Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of Central Veracruz, México. *Agroforestry Systems*, 33, 13–27.
<https://doi.org/10.1007/BF00122886>
- Galef, B. G., Mittermeier, R. A., Bailey, R. C.** (1976) Predation by the tayra (*Eira barbara*). *Journal of Mammalogy*, 57 (4), 760–761.
- Gliessman, S. R.** (2002) *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica, 359 pp.
- Jansen, P. A., Forget, P. M.** (2001) Scatter hoarding rodents and tree regeneration. Pp: 275–288. In: F. Bongers, P. Charles-Dominique, O. M. Forget, M. Thery, et al. (Eds.). *Dynamics and Plant-animal Interactions in a Neotropical Rainforest*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-015-9821-7_26
- Janzen, D. H.** (1991) *Historia natural de Costa Rica*. 1 Ed. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 822 pp.
- Janzen, D. H.** (1974) The deflowering of Central America. *Natural History*, 83, 48–53.
- Janzen, D. H., Martin, P. S.** (1982) Neotropical anachronisms: Fruits the gomphotheres ate. *Science*, 215, 19–27.
<https://doi.org/10.1126/science.215.4528.19>
- Lambert, T. D., Kays, R. W., Jansen, P. A., Aliaga-Rossel, E., Wikelski, M.** (2009) Nocturnal activity by the primarily diurnal Central American Agouti (*Dasyprocta punctata*) in relation to environmental conditions, resource abundance and predation risk. *Journal of Tropical Ecology*, 25 (2), 211–215.
<https://doi.org/10.1017/S0266467408005804>
- Marín, P. C., Espinoza-Chacón, A., Carvajal, J. P.** (2020) Ampliación del rango altitudinal y primer registro de *Dasyprocta punctata* (Rodentia: Dasyproctidae), en el Parque Nacional Braulio Carrillo, Sector Volcán Barva, Costa Rica. *Mammalogy Notes*, 6 (1), 117.
<https://doi.org/10.47603/manovol6n1.mn0117>
- Moguel, P., Toledo, V.** (1999) Biodiversity conservation in traditional coffee systems of México. *Conservation Biology*, 13 (1), 11–21.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97153.x>
- Moreno, R. S., Kays, R. W., Samudio, R.** (2006) Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*, 87 (4), 808–816.
<https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-360R2.1>
- Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E., Labisky, R. F.** (2005) Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267 (2), 167–178.

<https://doi.org/10.1017/S0952836905007338>

- Perfecto, I., Mas, A., Dietsch, T., Vendermeer, J.** (2003) Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity & Conservation*, 12, 1239–1252.
<https://doi.org/10.1023/A:1023039921916>
- Perfecto, I., Armbrrecht, I., Philpott, S. M., Soto-Pinto, L., Dietsch, T. V.** (2007) Shaded coffee and the stability of rainforest margins in northern Latin America. Pp: 225–261. In: T. Tschardtke, C. Leuschner, M. Zeller, E. Guhadja, A. Bidin (Eds.). *The stability of tropical rainforest margins, linking ecological, economic, and social constraints of land use and conservation*. Environmental Science and Engineering, New York.
- Philpott, S. M., Bichier, P.** (2012) Effects of shade tree removal on birds in coffee agroecosystems in Chiapas Mexico. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 149, 171–180.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.02.015>
- Porras, L., Vasquez, L., Sarmiento, R., Douterlungne, D., Valenzuela-Galván, D.** (2016) Influence of human activities on some medium and large-sized mammals' richness and abundance in the Lacandon Rainforest. *Journal for Nature Conservation*, 34, 75–81.
<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.09.001>
- Ramírez, D., Rivero, A., Villalobos, H., Marín, M., Valverde, L., Acosta, V.** (2018) Depredación oportunista sobre *Turdus grayi* (Passeriformes: Turdidae) por *Dasyprocta punctata* (Rodentia: Dasyproctidae) en San Vito, Costa Rica. *Notas Mastozoológicas*, 4 (2), 11–12.
<https://doi.org/10.47603/manovol4n2.11-12>
- Reid, F.** (2009) *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. 2nd Edition. Oxford University Press, New York 346 pp.
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K., Meías, Y.** (2019) Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes, en el sendero La Fila, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, (33), 175–189.
<https://doi.org/10.15517/PA.V19I33.39619>
- Sánchez, R., Moya, M.** (2018) Biodiversidad en fincas cafetaleras de Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 31, 68–86.
<https://doi.org/10.15517/pa.v18i31.35666>
- Skutch, A. F.** (1955) The parental stratagems of birds. *Ibis* 97, 118–141.
<https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1955.tb03021.x>
- Smythe, N.** (1978) The natural history of the Central American Agouti (*Dasyprocta punctata*). *Smithsonian contributions to Zoology*, 257, 52.
<https://doi.org/10.5479/si.00810282.257>
- Suselbeek, L., Emsens, W., Hirsch, B., Kays, R., Rowcliffe, J., Zamora-Gutierrez, V., Jansen, P.** (2014) Food acquisition and predator avoidance in a Neotropical rodent. *Animal Behaviour*, 88, 41–48.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.11.012>
- Vandermeer, J. H., Stout, J., Risch, S.** (1979) Seed dispersal of a common Costa Rican rainforest palm (*Welfia georgii*). *Tropical Ecology*, (20), 17–26.
- Wainwright, M.** (2007) *The mammals of Costa Rica a natural history and field guide*. Zona Tropical Publications. 1st edition, New York, USA, 488 pp.
- Walker, E. P.** (1968) *Mammals of the world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, United

States, 1500 pp.

Williams-Guillén, K., Perfecto, I. (2010) Effects of agricultural intensification on the assemblage of leaf-nosed bats (Phyllostomidae) in a coffee landscape in Chiapas, Mexico. *Biotropica*, 42, 605–613.

<https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00626.x>

Wilson, D. E., Reeder, D. E. (Eds.) (2005) *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference* (3.a ed.). Johns Hopkins University Press, 2142 pp.