

Fewer berries and more pods: losers and winners of chronic disturbance in an Ecuadorian tropical dry forest

Oecologia

Carlos Iván Espinosa^{1,5}, Andrea Jara-Guerrero¹, Judith Castillo-Escobar², Jorge Cueva-Ortiz³, Elizabeth Gusmán-Montalván¹, Bernd Stimm³, Patrick Hildebrandt³, Adrián Escudero⁴.

¹ EcoSs_Lab, Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

² Maestría de Biología de la Conservación y Ecología Tropical, Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

³ Department of Life Science Systems, Technical University of Munich, Freising, Germany

⁴ Instituto de Investigación en Cambio Global IICG-URJC, Área de Biodiversidad y Conservación. Dep. de Biología, Geología y Física Aplicada. ESCET URJC, Móstoles, Madrid, Spain.

⁵ Corresponding author: ciespinosa@utpl.edu.ec

Table S2. Fruits consumed and dispersed by different frugivorous groups in the SDTF of Zapotillo.

Species	Disperser groups					Ref.
	Birds	Micro-mammals	Reptiles	Non-ungulate	Ungulate	
<i>Achatocarpus pubescens</i>	x					23
<i>Acnistus arborescens</i>	x					19
<i>Agonandra excelsa</i>		x		x		32
<i>Annona muricata</i>		x	x	x		7, 10, 28
<i>Bursera graveolens</i>	x					19
<i>Caesalpinia glabrata</i>					x	17
<i>Carica parviflora</i>	x					19
<i>Celtis iguanaea</i>	x		x	x		11, 25, 28, 30
<i>Celtis loxensis</i>	x		x	x		11, 28, 30

<i>Cereus diffusus</i>	x	x	x			5, 13, 33
<i>Chloroleucon mangense</i>					x	17
<i>Citharexylum poeppigii</i>	x		x			5, 22
<i>Coccoloba ruiziana</i>	x					23
<i>Colicodendron scabridum</i>				x		6
<i>Cordia lutea</i>	x		x	x		3, 6, 14
<i>Cynophalla flexuosa</i>				x		29
<i>Erythroxylum glaucum</i>	x			x		7, 30
<i>Ficus jacobii</i>	x	x		x		20, 26
<i>Ficus obtusifolia</i>	x	x		x		1, 12, 30
<i>Geoffroea spinosa</i>				x		29

<i>Guazuma ulmifolia</i>		x	x	x	x	2, 10, 14, 27
<i>Leucaena trichodes</i>					x	17
<i>Maclura tinctoria</i>	x	x				21, 30
<i>Muntingia calabura</i>	x	x		x		6, 19, 24
<i>Piptadenia flava</i>					x	17
<i>Pithecellobium excelsum</i>	x		x	x	x	2, 3, 14, 23
<i>Prockia crucis</i>	x					16
<i>Prosopis juliflora</i>	x	x	x	x		3, 4, 25
<i>Psidium guajaba</i>	x	x	x			5, 21, 30
<i>Randia armata</i>	x					30
<i>Sapindus saponaria</i>		x			x	2, 9
<i>Senna mollissima</i>					x	17

<i>Trichilia hirta</i>	x					30
<i>Vachellia macracantha</i>			x	x	x	2, 6, 27
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	x	x		x		15

REFERENCES

1. Alves-Costa, C., Da Fonseca, G., Christófar, C., 2004. Variation in the diet of the Brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. Journal of Mammalogy. 85 (3): 478–482.
2. Barreto, G., Hernandez O., Ojasti, J., 1997. Diet of peccaries (*Tayassua tajacu* and *T. pecari*) in a dry forest of Venezuela. J. Zool., Lond. 241: 279–284.
3. Benítez-Malvido, J., Tapia, E., Suazo, I., Villaseñor, E., Alvarado, J., 2003. Germination and seed damage in tropical dry forest plants ingested by iguanas. Journal of Herpetology. 37 (2): 301–308.
4. Campos, C., Ojeda, R., 1997. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. Journal of Arid Environments. 35: 707–714.
5. Castro, E.R., Galetti, M., 2004. Frugioria e Dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). Papéis Avulsos de Zoologia. 44 (6): 91–97.

6. Cossíos, E., 2005. Dispersión y variación de la capacidad de germinación de semillas ingeridas por el zorro costeño (*Lycalopez sechurae*) en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, Lambayaque. Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. 81 pp.
7. Dalponte, J., Lima, E., 1999. Disponibilidade de frutos e a dieta de *Lycalopex vetulus* (Carnivora - Canidae) em um cerrado de Mato Grosso, Brasil. Revta brasil. Bot., São Paulo. 22 (2): 325–332.
8. De la Peña, M., Pensiero, J., 2003. Contribución de la flora en los hábitos alimentarios de las aves en un Bosque del centro de la Provincia de Santa Fe, Argentina. Ornitología Neotropical, 14: 499–513.
9. Dennis, A., A., Schupp, E., Green, R., Westcott, D., 2007. Seed dispersal: theory and its application in a changing world. London, UK.
10. Flores-Martínez, J., Ortega, J., Ibarra-Manríquez, G., 2000. El hábito alimentario del murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en Yucatán. Revista Mexicana de Mastozoología. 4: 22–39.
11. García, E., 2016. Preferencias alimenticias y dispersión de semillas por grupos silvestres del tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*, Primates) en un Bosque Seco Tropical. Tesis para obtener el título M.Sc. Biología. Universidad Nacional de Colombia.
12. Gautier-Hion, A., Duplantier, J., Quris, R., Feer, F., Sourd, C., Decoux, J., Dubost, G., Emmons, L., Erard, C., Hecketsweiler, P., Moun-gazi, A., Roussillon, C., Thiollay, J., 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. Oecología (Berlín). 65: 324–337.
13. Gomes, V., Quirino, Z., Araujo, H., 2004. Frugivory and seed dispersal by birds in *Cereus jamacaru* DC. Ssp. Jamacaru (Cactaceae) in the Caatinga of Northeastern Brazil. Braz. J. Biol. 74 (1): 32–40.

14. Guerrero, S., Badii, M., Zalapa, S., Flores, A., 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un Bosque Tropical Caducifolio de la Costa Sur del Estado de Jalisco, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s). 86:119–137.
15. Griz, L., Machado, C., 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in Caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 17: 303–321.
16. Janzen, D., 1983. No Park is an island: Increase in interference from outside as Park size decrease. *Oikos*. 41 (3), 402-410.
17. Jara-Guerrero, A., Escribano-Ávila, G., Espinosa, C.I., De la Cruz, M., Méndez, M., 2017. White-tailed deer as the last megafauna dispersing seeds in Neotropical dry forests: the role of fruit and seed traits. *Biotropica*. 50: 169–177. doi/10.1111/btp.12507
18. Marini, M., Cavalcanti, R., 1998. Frugivory by *Elaenia* Flycatchers. *Hornero*. 15: 47–50.
19. Martos, J., Scarpati, M., Rojas, C., Delgado, G., 2009. Fenología de algunas especies que son alimento para la pava aliblanca *Penelope albipennis*. *Rev. peru. biol.* 15(2): 051–058.
20. Medellín, R., Gaona, O., 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, México. *Biotropica*. 31 (3): 478–485.
21. Mikich, S.B, 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidade) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. *Revta bras. Zool.* 19 (1): 239–249.
22. Montaldo, N., 2005. Aves frugívoras de un relicto de Selva Subtropical Rivereña en Argentina: Manipulación de frutos y destino de las semillas. *Hornero*. 20 (2): 163–172.
23. Ortiz-Pulido, R., Laborde, J., Guevara, S., 2000. Frugivoría por aves en un paisaje fragmentado: consecuencias en la dispersión de semillas. *Biotropica*. 32 (3): 473–488.

24. Ruiz, A., Santos, M., Soriano, P.J., Cavelier, J., Cadena, A., 1997. Relaciones Mutualísticas entre el murciélago *Glossophaga longirostris* y las Cactáceas Columnares en la Zona Árida de La Tatacoa, Colombia. *Biotropica*. 29 (4): 469–479.
25. Salvador, S., 2017. Dieta del cacholote castaño, *Pseudoseisura lophotes* (Aves: Furnariidae), en Villa María, Córdoba, Argentina. *Acta zoológica Lilloana*. 61 (1):74–80.
26. Stevenson, P., Quiñones, M., Ahumada, J 2000. Influence of fruit availability on ecological overlap among four neotropical primates at Tinigua National Park, Colombia. *Biotropica*. 32 (3): 533–544.
27. Traveset, A., 1990. *Ctenosaura similis* Gray (Iguanidae) as a seed disperser in a central american deciduous forest. *American Midland Naturalist*. 123 (2): 402–404.
28. Van der Pijl, 1969. Principals of dispersal in higher plants. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg.
29. Varela, O., Cormenzana-Méndez, A., Krapovickas, E., 2008. Seasonal diet of the Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the Chaco Dry Woodland, Northwestern Argentina. *Journal of Mammalogy*. 89 (4): 1012–1019. <https://doi.org/10.1644/07-MAMM-A-125.1>
30. Vargas, W., 2015. A brief description of the vegetation, with special emphasis on the intermediate pioneers of the dry forests of La Jagua, in the upper basin of the Magdalena River in Huila. *Colombia Forestal*. 18 (1): 47–70. doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2015.1.a03
31. Galetti M, Pizo MA, Morellato LPC. 2011. Diversity of functional traits of fleshy fruits in a species-rich Atlantic rain forest. *Biota Neotrop* 11:181–193. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032011000100019>

WEB REFERENCES:

32. Frutos atrativos do cerrado. <http://frutosatrativosdocerrado.bio.br/76-especies/31-frutos-medio/318-pau-marfim> (accessed 25 January 2017)

33. Frutos atrativos do cerrado. <http://frutosatrativosdocerrado.bio.br/76-especies/32-frutos-grandes/414-mandacaru> (accessed 25 July 2017)

Style Error:

Oecologia is asking for full list of authors, but the installed style (from 2014) gives three authors and "et al."