

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 S1 Morphological traits of woody species from the SDTF of Zapotillo, Southwestern Ecuador. Fruit type, fruit color, fruit area (mm), seed number per fruit, seed weight (g), seed area (mm), dispersal syndrome: zoochory (Z); anemochory (AN); autochory (AU), and references (Ref.): *in situ* = fruits and seeds collected in the field; GB = germplasm bank of UTPL.

Family	Species	Fruit type	Fruit color	Fruit area	Fruit weight	No. Seeds/fruit	Seed weight	Seed area	Tree density	Dispersal syndrome	Ref.
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus pubescens</i>	berry	white	11.39	0.03	1	0.01	7.62	1.04	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	samara	brown	57.57	0.01	1	0.00	8.93	1.43	Anemochory	19, <i>in situ</i>
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	berry	green	18378.32	1529.70	137	99.30	11.00	0.08	Zoochory	20
Asteraceae	<i>Fulcaldea laurifolia</i>	achene	red	7.85		1	0.04	16.55	4.51	Anemochory	10, 19, 31
Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>	capsule	brown	1047.65	2.04	112	0.02	55.46	5.48	Anemochory	5, 19
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	capsule	brown	198.55	17.13	278	0.02	170.40	49.65	Anemochory	19, 23, GB
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	capsule	brown	659.73			0.02	71.15	4.86	Anemochory	19, 31, 45
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	samara	brown	110.45	0.01	1	0.05	17.02	9.57	Anemochory	18, 19, 3, GB
Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	drupe	white	0.34	5.04	1	0.20	64.20	0.15	Zoochory	2, 19, GB
Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i>	drupe	brown	34.95		1			0.08	Anemochory	19, 27

											17,19,30, 43,
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	capsule	brown	3337.94	0.03	130	0.02	25.14	9.34	Anemochory	GB
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	drupe	green	83.45	0.25	1	0.09	9.76	13.70	Zoochory	19, 31
Cactaceae	<i>Cereus diffusus</i>	berry	red	81.68	110.00	50		4.71	4.17	Zoochory	19, 22, 32
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	drupe	yellow	113.88	0.90	1	0.29	49.16	0.19	Zoochory	7,13, 19, GB
Cannabaceae	<i>Celtis loxensis</i>	drupe	yellow	86.39	0.90	1	0.29	49.16	2.43	Zoochory	13, 19
Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	berry	yellow	3534.29	8.00	37	0.30	14.73	0.89	Zoochory	19, 28, 31
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	capsule	green	466.53	0.87	9	0.12	21.99	2.04	Zoochory	19, 31, 36
Caricaceae	<i>Carica parviflora</i>	berry	orange	329.74	1.50	11	0.03	16.30	0.35	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i>	samara	brown	1444.29	0.99	1	0.78	126.75	18.63	Anemochory	19, <i>in situ</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pauciflora</i>	capsule	green	157.08	10.54	4	0.16	54.86	5.86	Anemochory	30, 37, GB
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	drupe	red	37.56	0.17	1	0.11	28.08	5.90	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	capsule	brown	25.72	0.05	3	0.02	13.10	0.35	Autochory	5, 18, 30, 31
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	capsule	brown	539.21	2.19	3	0.67	158.06	0.69	Zoochory	8, 19, 26, 31
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Pods	brown	694.43	1.56	12	0.04	18.00	4.17	Autochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Pods	brown	1524.94	8.42	14	0.15	46.15	3.24	Autochory	19, <i>in situ</i>

Fabaceae	<i>Bauhinia aculeata</i>	pods	brown	2509.26	9.19	10	93.90	30.41	0.08	Autochory	19, 21, 30
Fabaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i>	pods	brown	917.27	3.79	8	0.18	34.52	10.65	Autochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	pods	red	1178.10	1.75	10	0.24	58.84	0.69	Autochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	samara	brown	7222.52	30.61	3			0.66	Anemochory	19, 25
Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i>	pods	black	903.21	4.80	15	0.07	18.15	2.74	Autochory	1, 42, GB 19, 34, 35,
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	pods	brown	948.60	1.02	7	0.28	56.40	4.90	Autochory	GB
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	drupe	green	889.35	13.35	1	5.56	535.94	10.49	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>	pods	brown	3271.22	0.96	6	0.05	36.25	0.31	Autochory	1, 19, 31
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	samara	green	580.30	0.45	1		25.92	5.25	Anemochory	19, 30, GB
Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	pods	brown	8933.90		6	0.02	14.43	9.72	Autochory	6, 19, 31, 54
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	pods	brown	706.86		22	0.00	9.42	0.69	Autochory	6, 55
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamun</i>	samara	yellow	1413.72	0.75	1	0.70		0.12	Anemochory	4
Fabaceae	<i>Piptadenia flava</i>	pods	brown	1716.09	0.36	6	0.12	11.88	0.04	Autochory	5, 19, 46
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	pods	brown	2496.05	0.61	5	0.07	31.49	36.19	Anemochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Pithecellobium excelsum</i>	pods	red	400.52	0.91	6	0.05	38.70	3.82	Zoochory	19, <i>in situ</i>

Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Pods	yellow	1696.46	10.54	15	0.04	20.01	0.08	Zoochory	1, 19, GB
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i>	Pods	brown	1083.85	9.69	55	0.01	7.52	0.04	Autochory	1, 19, GB
Fabaceae	<i>Senna incarnata</i>	Pods	brown	1192.76	0.43	16	0.01	8.55	0.04	Autochory	19, <i>in situ</i>
Fabaceae	<i>Senna mollissima</i>	Pods	brown	1570.80	9.69	41	0.07	24.67	0.12	Autochory	1, 19, 33, GB
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Pods	black	1752.42	9.69	60	0.04	19.43	0.35	Autochory	1, 19, 33, GB
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	samara	brown	765.76	0.00	1	0.90	297.48	0.23	Anemochory	1, 11, 19, GB
Malvaceae	<i>Ceiba insignis</i>	capsule	green	5183.63	74.10	114	0.13	37.70	1.89	Anemochory	1, 4
Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i>	capsule	brown	6636.61	137.56	55	0.19	53.80	4.55	Anemochory	19, GB
Malvaceae	<i>Eriotheca roseorum</i>	capsule	brown	2356.19		16	0.27	20.57	0.31	Anemochory	9, 29
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	capsule	brown	186.70	0.48	13	0.03	9.27	16.36	Anemochory	1, 19, GB
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	capsule	black	245.44	2.37	54	0.01	4.17	0.39	Zoochory	12, 19, 41
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	capsule	brown	95.03	0.70	4	0.09	29.94	0.66	Zoochory	3, 19, GB
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	syconium	green	133.52	19.00	50	0.00	0.79	0.77	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	syconium	green	51.78	0.31	38	0.00	0.58	0.12	Zoochory	17, 30
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	berry	yellow	6.28	2.50	50	0.00	5.05	1.93	Zoochory	19, 24, GB
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	berry	red	40.84	1.45	5139	0.03	0.13	0.04	Zoochory	14, 15, 19, 44

Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	berry	yellow	2965.04	134.00	350	0.01	6.76	2.62	Zoochory	19, 38, 40, GB
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i>	achene	brown	49.09		1			7.99	Anemochory	19, 50
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	achene	brown	70.69		1	0.06	28.84	5.21	Zoochory*	19, 30
Nyctaginaceae	<i>Pisonia floribunda</i>	achene	brown			1			8.41	Zoochory*	51, 53
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i>	drupe	orange	235.62	3.90	1	1.40	117.81	0.15	Zoochory	6, 19, 48
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	samara	brown	224.94	0.07	1	0.06	278.97	0.35	Anemochory	19, <i>in situ</i>
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruiziana</i>	drupe	blue	22.76	0.11	1	0.03	15.63	0.04	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	achene	brown	314.16	0.08	1	0.14	25.03	0.08	Anemochory	19, 31, 47, 49
Rhamnaceae	<i>Zizyphus thyrsoflora</i>	drupe	yellow	5.89	4.80	1	1.09	120.15	1.43	Zoochory	19, 31, 52
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	berry	brown	200.46	0.83	10	0.10	28.03	12.85	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	capsule	brown	1344.11	40.14	48	0.06	181.52	118.40	Anemochory	19, <i>in situ</i> , GB
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i>	berry	red	16.92	0.53	12	0.00	0.82	0.96	Zoochory	19, <i>in situ</i>
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	drupe	yellow	122.72	3.14	1	1.40	142.56	0.08	Zoochory	19, <i>in situ</i> , GB
Sapindaceae	<i>Spondias purpurea</i>	drupe	yellow	1030.44	21.90	5	3.20	518.36	0.08	Zoochory	
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	berry	orange	72.74	0.67	18	0.01	7.87	4.51	Zoochory	19, <i>in situ</i>

Verbeceae	<i>Citharexylum poeppigii</i>	drupe	red	90.15	0.82	2	0.28	27.77	0.23	Zoochory	19, <i>in situ</i>
-----------	-------------------------------	-------	-----	-------	------	---	------	-------	------	----------	--------------------

*Epizoochory

REFERENCES

1. Aguirre, Z., 2012. Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO-Finlandia. Quito, Ecuador.
2. Alvarado, M.A., Rahim, F.P., Enrique-Jurado, E., Alejandra-Rocha, E., 2004. Caracterización morfológica y nutricional del fruto de anacahuita (*Cordia boissieri* A. DC.) en dos localidades del Noreste de México. *Phyton* (Buenos Aires). 73, 85-90.
3. Athiê, S., Martins, M., 2011. Consumo dos frutos de *Trichilia clausenii* C. DC. (Meliaceae) por aves em área de reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo. *Revista Brasileira de Zoociências*. 13 (1, 2, 3), 33-40.
4. Augspurger, C.K., 1986. Morphology and dispersal potential of wind-dispersal diaspores of Neotropical Tress. *American Journal of Botany*. 73(3), 353-363.
5. Betancourt, B.G., Guevara, M., 1998. Mecanismos de dispersión de especies xerófitas. *Saber*. 10 (1), 41-46.
6. Burkart, A., 1948. Las especies de Mimosa de la Flora Argentina. *Darwiniana*. 8 (1), 9-231.

7. Cardonoso, L., Ferreira da Costa, A., Dunn D.S., Pereira, J.P., 2011. Ulmaceae, Cannabaceae e Urticaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia*. 62(2), 299-313.
8. De Arruda, F.P., Beltrão, N.E., Pereira, A., Pereira, W.E., Soares, L., 2004. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curca* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. *Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas*. 8 (1), 789- 799.
9. Fernández, J., 2003. Bombacaceae neotropicae novae vel minus cognitae VI. Novedades en los géneros Cavanillesia, Eriotheca, Matisia y Pachira. *Revista de la Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*. 27 (102), 25-37.
10. Funk, V.A., Roque, N., 2011. The monotypic Andean genus *Fulcaldea* (Compositae, Barnadesioideae) gains a new species from northeastern Brazil. *Taxon*. 60 (4), 1095–1103.
11. Gentry, A., 1993. A field guide to woody plants of northwest of South America. Chicago.
12. Germán-Ramírez, M., 2005. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Fascículo 42. Malvaceae. Departamento de Botánica Instituto de Biología, UNAM.
13. Henrickson, J., 2010. Comments on a revision of *Celtis* Subgenus *Mertensia* (Celtidaceae) and Recognition of *Celtis padilla*. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*. 4 (1), 287-293.
14. Hernández, R.M., Carrillo, M.L., Reyes, A., 2011. PUAM (*Muntingia calabura*): Potencial antioxidante y antimicrobiano. *TLATEMOANI (Revista Académica de Investigación)*. 8, 3-15.

15. Hernández-Ledesma, P., Flores, H., 2003. Nyctaginaceae de Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica. 74 (2), 231-287.
16. Hiepko, P., 2000. Opiliaceae. Flora Neotropica. Tomo 28.
17. Ibarra-Manríquez, G., Cornero-Tenorio, G., 2010. Diversidad de frutos de los árboles del bosque tropical perennifolio de México. Acta Botánica Mexicana. 90, 51-104.
18. Ibarra-Manríquez, G., Oyama, K., 1992. Ecological Correlates of Reproductive Traits of Mexican Rain Forest Trees. American Journal of Botany. 79 (4), 383-394.
19. Jara-Guerrero, A., De la Cruz, M., Méndez, M., 2011. Seed Dispersal of Woody species in South Ecuadorian Dry forest: Environmental Correlates and the Effect of considering species abundance. Biotropica. 43, 722 - 730. doi: 10.1111/j.1744-7429.2011.00754.x
20. Jiménez-Zurita, J.O., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Juárez-López, P., Sumaya-Martínez, M.T., Bello-Lara, J., 2016. Caracterización de frutos de guanabana (*Annona muricata* L.) en Tepic, Nayarit, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 7 (6), 1261-1270.
21. Khan, D., Javed, M., 2016. Size variation and surface structure of pods and seed of *Bauhinia racemosa* Lamk. FUUAST J. Biol. 6 (1), 73-80.
22. Kiesling, R., 1982. Problemas nomenclaturales en el género *Cereus* (Cactaceae). Darwiniana. 24 (1/4), 443-453.
23. Leite, A.P., Ferreira, S., Mariano, R., Forlin, T., Viera, K., Souza, T. M., Merquides, L., 2010. Biometria de frutos e sementes de *Tabebuia chrysotricha* utilizado na arborização da cidade de Chapadão do Sul-MS. VI Simpósio de Meio Ambiente, Viçosa.

24. Limongi-Andrade, R., 2012. Moral fino (*Malucra tinctoria* (L.)D. Don ex Steud). Especie de uso múltiple del Bosque seco del Ecuador. Estación Experimental Portoviejo. Estación Experimental Litoral Sur. Programa Nacional de Forestería. Boletín Técnico N° 151 INIAP-MAGAP-SENESCYT. Editorial Grafiservi. Guayaquil, Ecuador.
25. Limongi-Andrade, R., Guiracocha, G., Yepez, C., 2011., Amarillo de Guayaquil (*Centrolobium ochroxylum*) Rose ex Rudd) especie de uso múltiple del bosque seco del Ecuador: Boletín técnico 148. INIAP. Experimentales del Litoral Sur & Portoviejo-MAGAP-SENESCYT. Editorial Cgraf. Manta Ec.
26. Lopes, J.A., Pinto Júnior, A.S., Steiner, F., Zoz, T., Contro-Malavasi, U., De Matos-Malavasi, M., Guimarães, V.F., 2010. Physiological maturity of seeds and colorimetry of fruits of *Jatropha curcas* L. Revista Brasileira de Sementes. 32(4), 158-165.
27. Miller, J.S., 2013. A Revision of *Cordia* section *gerascanthus* (Boraginales: Cordiaceae). Botanical Research Institute of Texas. 7 (1), 55-83
28. Ordoñez, O., 2016. Estudio fenológico de *Colicodendron scadridum* Kunth y *Cynophalla mollis* Kunth en la Reserva Ecológica Arenillas. Tesis. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
29. Ragusa-Netto, J., 2013. Crop damage of *Eriotheca gracilipes* (Bombacaceae) by the Blue-Fronted Amazon (*Amazona aestiva*, Psittacidae), in the Brazilian Cerrado. Braz. J. Biol. 74 (4), 837-843. doi.org/10.1590/1519-6984.04713
30. Ramírez, N., 1993. Producción y costo de frutos y semillas entre formas de vida. Biotropica. 25 (1), 46-60.

31. Romero-Saritama, J.M., Pérez-Ruíz, C., 2016. Rasgos morfológicos regenerativos en una comunidad de especies leñosas en un bosque seco tropical tumbesino. *Biología Tropical*. 64 (2), 859-873.
32. Ruiz, A., Santos, M., Cavelier, J., 2000. Estudio Fenológico de Cactáceas en el Enclave Seco de la Tatacoa, Colombia. *Biotropica*. 32(3), 397–407.
33. Salazar, R., Soihet, C., Méndez, J., M. 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.
34. Silva Junior, V.T, Lima, J.M., Rodrigues, C.W, Barbosa, D.C., 2012. *Erythrina velutina* willd (Leguminosae-Papilionoideae) occurring in Caatinga and Brejo de altitude of Pernambuco: biometrics, imbibition and germination. *Revista Árvore*. 36 (2), 247-257.
35. Silva, K.B., Alves, E.U., Bruno, R.L.A., Alcantara, R., Matos, B., Gonçalves, E.P, 2008. Morfología de frutos, semillas, plántulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., LEGUMINOSEAE - PAPILIONIDEAE. *Revista Brasileira de Sementes*. 30 (3), 104-114.
36. Soares Neto, R.L., Gomes, J., 2015. Capparaceae no Rio Grande do Norte, Brasil. *Rodriguésia*. 66 (3), 847-857. doi: 10.1590/2175-7860201566312
37. Stevens. W.D., 2001. Flora de Nicaragua. Tomo I. Introducción Gimnospermas y Angiospermas. New York: Missouri Botanical Garden.
38. Stevens. W.D., 2001. Flora de Nicaragua. Tomo III. Introducción Gimnospermas y Angiospermas. New York: Missouri Botanical Garden.
39. Tamayo, F., 1945. Las especies argentinas del género *Machaerium*. *Darwiniana*. 7 (1), 120-137.

40. Tong, F., Medina, D., Esparza, D., 1991. Variabilidad en poblaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) del municipio Mara del estado Zulia. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 8 (1), 15-27.
41. Viveros, C., 2000. Variación de frutos y semillas entre árboles de una población ruderal de *Guazuma ulmifolia* Lambert (Sterculiaceae). Tesis. Universidad Veracruzana, Instituto de Genética Forestal, México.

WEB REFERENCES:

42. Árboles del Parque Nacional Sarigua y las Áreas secos de los alrededores. <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/sarigua/species/29> (accessed 23 May 2017)
43. Canabio. *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/25-cochl1m.pdf (accessed 20 May 2017)
44. Canabio. *Muntingia calabura* L. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/32-elaeo1m.pdf (accessed 20 May 2017)
45. Canabio. *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/12-bigno8m.PDF (accessed 20 May 2017)
46. Flora de Nicaragua. <http://www.tropicos.org/Name/13031778?projectid=7> (accessed 25 May 2017)

47. Flora of Barro Colorado Island. <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/croat/specie/Triplaris%20cumingiana,e,n> (accessed 25 May 2017)
48. Fundación ProYungas. <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/especies/pdf/Agonandraexcelsa.pdf> (accessed 23 May 2017)
49. Global Plants JSTOR. <http://plants.jstor.org/search?genus=Triplaris&species=cumingiana> (accessed 25 May 2017)
50. Journalist-Scientific photographer. <http://www.photomazza.com/?Bougainvillea-glabra&lang=es> (accessed 28 May 2017)
51. Manual de especies nativas y endémicas de Galápagos para la restauración ecológica en la zona agropecuaria. 2008.
www.flascoandes.edu.ec (accessed 01 June 2017)
52. Martínez-Font, R., Melparejo, P., Legua, P., Hernández, F., Martínez J., 2009. Evaluación preliminar de cultivares de jinjolero (*Zizyphus jujuba*). 176-178. VI Congreso Iberico de Ciencias Hortícolas.
[http://www.sech.info/ACTAS/Acta%20n%C2%BA%2054.%20VI%20Congreso%20Ib%C3%A9rico%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas.%20XII%20Congreso%20Nacional%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas/Comunicaciones/Evaluaci%C3%B3n%20preliminar%20de%20cultivares%20de%20jinjolero%20\(Ziziphus%20jujuba\).pdf](http://www.sech.info/ACTAS/Acta%20n%C2%BA%2054.%20VI%20Congreso%20Ib%C3%A9rico%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas.%20XII%20Congreso%20Nacional%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas/Comunicaciones/Evaluaci%C3%B3n%20preliminar%20de%20cultivares%20de%20jinjolero%20(Ziziphus%20jujuba).pdf) (accessed 21 May 2017)
53. McMullen. C. 1999. Flowering plants of the Galápagos. 370 pp.
https://books.google.com.ec/books?id=ucvFdpS2tBMC&dq=Pisonia+floribunda&hl=es&source=gbs_navlinks_s (accessed 01 June 2017)
54. Naturalista. <http://www.naturalista.mx/taxa/274167-Mimosa-acantholoba> (accessed 01 June 2017)

55. Queensland Government. <https://www.business.qld.gov.au/industries/farms-fishing-forestry/agriculture/land-management/health-pests-weeds-diseases/weeds-diseases/invasive-plants/restricted/mimosa-pigra>. (accessed 01 June 2017)