

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE *THEOBROMA CACAO* EN COSTA RICA

MARCO CEDEÑO-FONSECA

Herbario Luis Fournier Origgí (USJ)
Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica
marcovf.09@gmail.com

JOSÉ MIGUEL FLORES-LEITÓN

Campus Tecnológico Local San Carlos
Tecnológico de Costa Rica, San Carlos, Costa Rica
jm10sc@hotmail.com

JOSÉ ESTEBAN JIMÉNEZ

Herbario Luis Fournier Origgí (USJ)
Investigador Asociado, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica
Apdo. 11501-2060, San José, Costa Rica
Carrera de Gestión de Grupos Turísticos
Carrera en Ingeniería en Ciencias Forestales y Vida Silvestre
Universidad Técnica Nacional
Apdo. 1902-4050, Alajuela, Costa Rica
gaiadendron.jej@gmail.com

MARCO LÓPEZ-MORA

Centro Turístico Los Chocuacos
Buenos Aires, Puntarenas, Costa Rica
marcolm09@hotmail.es

RESUMEN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie nativa de la zona tropical de América, sin embargo, su origen y domesticación ha sido tema de debate debido a las diversas propuestas y discrepancias entre autores. En Costa Rica, el cacao ha sido documentado en estado silvestre por distintos botánicos a través de los años, no obstante, esta evidencia aislada no ha permitido determinar su estado de conservación, por tanto, el objetivo de esta investigación es describir el estado de conservación de *Theobroma cacao* para Costa Rica. Se revisó la totalidad de especímenes de cacao recolectados en el país y depositados en los herbarios CR, MO y USJ para determinar la cantidad de poblaciones naturales conocidas. La evaluación del estado de conservación de la especie se efectuó con base en la metodología propuesta por la IUCN. Se encontró un total de nueve posibles poblaciones naturales del cacao, de las cuales ocho se localizan en la vertiente Pacífica húmeda y una población en el Caribe. Se adiciona con este estudio una nueva posible población natural en Cuesta de Pita de Potrero Grande, Buenos Aires. Con base en los criterios de conservación de las especies de IUCN, sugerimos que *T. cacao* es una especie que se puede clasificar como Vulnerable. Este trabajo robustece la importancia de la documentación de flora en los bosques primarios del país, con el fin de establecer bases científicas para la conservación del entorno natural y sus especies.

ABSTRACT

The origin and domestication of cacao (*Theobroma cacao* L.) have been the subject of debate. All cocoa specimens collected in Costa Rica and deposited in the CR, MO, and USJ were reviewed to determine the number of known natural populations. Nine possible natural populations were found, of which eight are located on the humid Pacific slope and one population in the Caribbean. A new possible natural population in Cuesta de Pita de Potrero Grande, Buenos Aires, is added in this study. Based on the IUCN species conservation criteria, we suggest that *T. cacao* can be classified as Vulnerable in Costa Rica.

La especie *Theobroma cacao* L., popularmente conocida como cacao, es un árbol nativo de las zonas tropicales de América (Miranda, 1962). Es ampliamente cultivado para la producción del popular cacao y sus derivados. Se cultiva bajo la sombra de otros árboles permitiendo su nicho el establecimiento diversas especies de organismos, la conexión entre ecosistemas y áreas productivas agrícolas, así como zona de amortiguamiento (Krasuss et al. 2003, Suatunce et al. 2003).

Desde su formal descripción por Carl von Linnaeus (1753), es conocido que esta especie se distribuye en el Neotrópico, sin embargo, su origen y domesticación ha sido tema de debate debido a las propuestas y discrepancias entre diversos autores. Según Motamayor (2002), la concepción de la idea de que el origen del cacao es Sudamericano es recurrente entre muchos autores y constantemente se afirma que procede de las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco y en los valles de sus afluentes, no obstante, se sostiene que el centro de cultura y domesticación del cacao fue Centroamérica. Por su parte, Shultes (1984) difiere al proceso de domesticación, afirmando que la especie se distribuye naturalmente solo en Sudamérica y se extendió a Centroamérica por medio de la migración de indígenas. Lo anterior de igual forma concuerda con lo expuesto por Motamayor (2002) que expone que no existen poblaciones nativas auténticas en la región de México y Centroamérica, a pesar de haber sido cultivo durante 2000 años, sugiriendo que el cacao fue introducido a esta zona (Chesman 1944).

La historia del cacao en Costa Rica es extensa. Su documentación inicia con el reporte de Juan Vásquez de Coronado en el año 1563 sobre su cultivo en el cantón de Quepos, Puntarenas. Luego, el auge comercial del cacao en el país inicia hasta el año 1650 y extendiéndose hasta 1800 (MacLeod 1996). A nivel geográfico, la región del Caribe ha sido una de las zonas con mayor producción de cacao en el país, especialmente en las tierras bajas de Talamanca, no obstante, existe en menor grado cultivos en Puntarenas en la vertiente Pacífica (Keithan 1940).

Diversos botánicos han recolectado muestras de cacao silvestre en varias partes del país, las cuales se encuentran depositadas en los herbarios nacionales e internacionales. Algunas de estas muestras provienen de diferentes localidades boscosas del país y representan probablemente poblaciones nativas, las cuales están en su mayoría alejadas de cultivos y regiones ampliamente pobladas en la actualidad. Según Rodríguez (2015), dichas localidades constituyen baja Talamanca en la vertiente caribe, y Parque Nacional Carara, Parque Nacional La Cangreja y la Península de Osa en la vertiente pacífica. A pesar de esta evidencia, se desconoce el estado de las poblaciones naturales, así como su estado de conservación. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es documentar las poblaciones posiblemente naturales de *Theobroma cacao* en Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisó la totalidad de especímenes de cacao recolectados en el país que están depositados en los herbarios CR, MO y USJ para determinar la cantidad de posibles poblaciones naturales, así como también aquellas muestras provenientes de plantaciones o asentamientos humanos. Los especímenes provenientes de plantaciones o plantas cultivadas están indicados en las etiquetas del propio espécimen. Aquellos especímenes que no indican el hábitat de recolecta (*A. Tonduz* s.n., CR3927 [1891], *A. Tonduz* s.n., CR6615 [1892], *A. Tonduz* s.n., CR9928 [1986]), no fueron incluidos en el análisis pues no se menciona más que el nombre de la localidad y no el hábitat de recolecta. La evaluación del estado de conservación de la especie se efectuó con base en la metodología propuesta por la IUCN (IUCN 2012, IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2017). El mapa se llevó a cabo mediante la revisión de 34 especímenes de herbario. Cada punto en el mapa refleja fielmente cada recolecta con su coordenada específica, con excepción de aquellos especímenes que no indicaban las coordenadas los cuales fueron georreferenciados estableciendo una ubicación aproximada con la información disponible de la etiqueta.

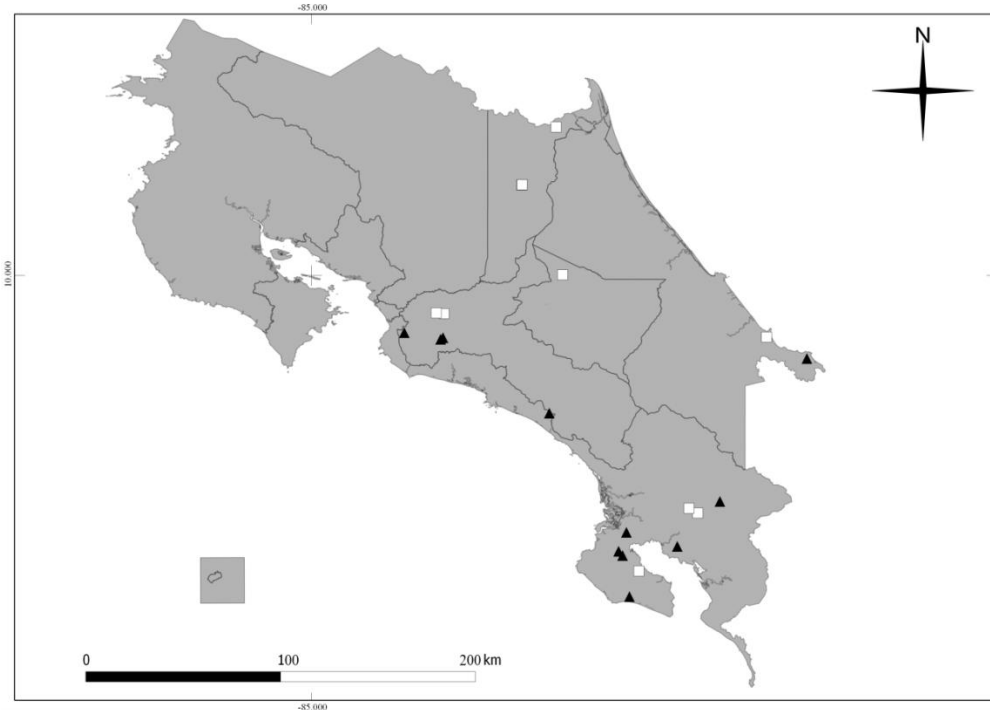


Figura 1. Distribución de las posibles poblaciones naturales (triángulos) y cultivadas (cuadros) de *Theobroma cacao* en Costa Rica.



Figura 2. Bosque primario en la región de cuesta de Pita, con especies que superan los 85 cm de diámetro y 30 m de diámetro.

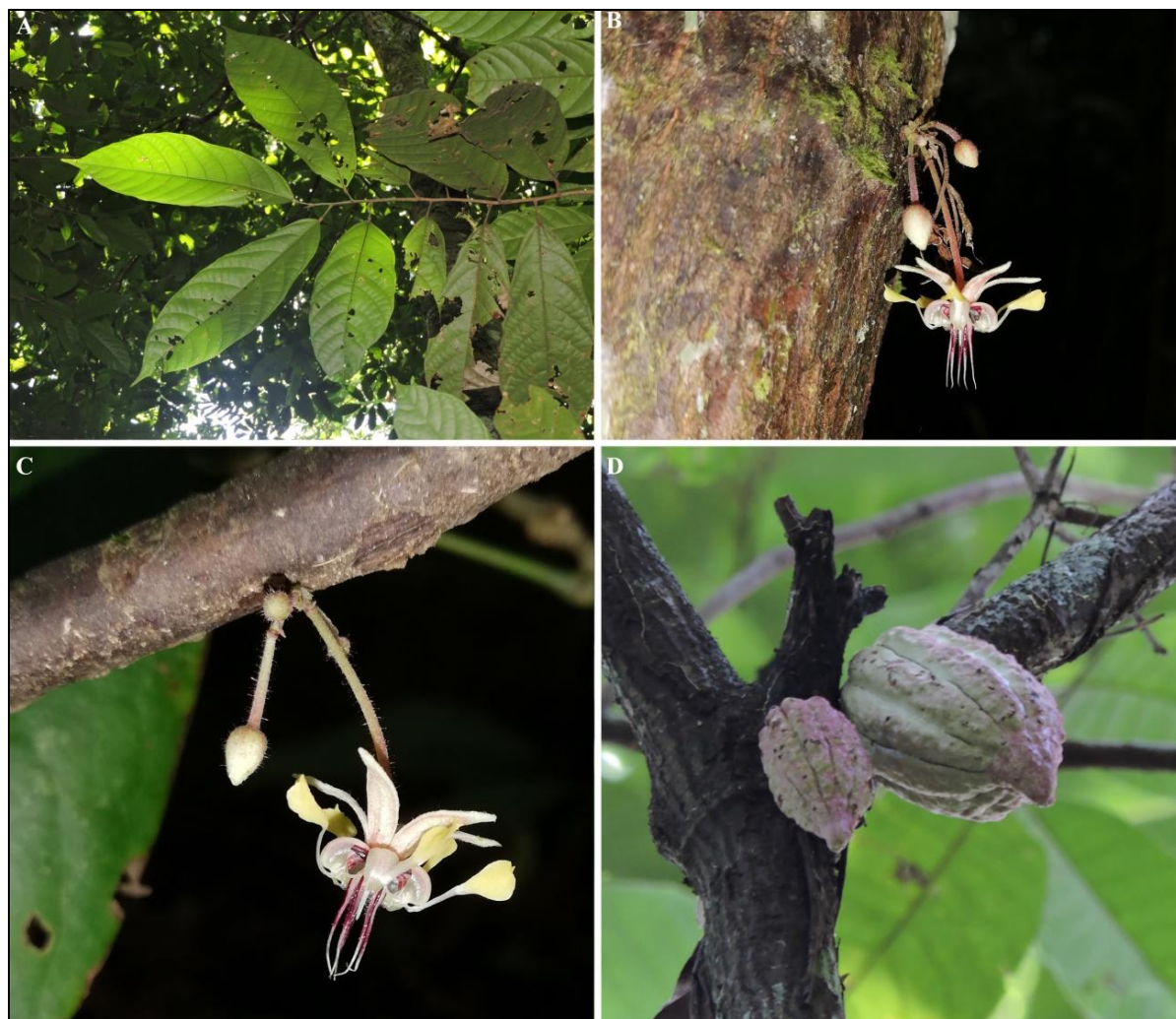


Figura 3. Individuos de *Theobroma cacao* en Cuesta de Pita, Buenos Aires de Puntarenas (M. Cedeño, J.E Jiménez & M. López 1708). A. Rama con hojas dispuesta en forma dística. B. Flor desarrollándose en el tallo principal. C. Flor desarrollándose en las ramas. D. Frutos inmaduros desarrollados en las ramas, 10-acostillados y el ápice inclinado hacia un lado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró un total de nueve posibles poblaciones naturales de *Theobroma cacao* en el país, proveniente del análisis de 34 especímenes de herbario relacionados con esta especie. Un total de 26 especímenes proviene de plantaciones mientras que trece especímenes corresponden a las posibles poblaciones naturales (Fig. 1). La mayoría de las poblaciones naturales están localizadas en el bosque húmedo tropical de las tierras bajas de la vertiente Pacífica, con excepción de una población en la vertiente Caribe, específicamente en Manzanillo, Limón. Los especímenes recolectados sugieren que, sin excepción, todas las poblaciones se encuentran dentro de bosques primarios o bosques primarios intervenidos.

Una de las poblaciones naturales es de recién descubrimiento en una isla de bosque primario de aproximadamente 30 hectáreas en la región de Potrero Grande de Buenos Aires de Puntarenas, específicamente en la localidad de Cuesta de Pita. En la población se observaron nueve individuos con una altura promedio de 10–14 m y un diámetro de 20 cm. Estos árboles tienen un fuste recto, poco o sin ramificaciones basales, hasta los 3 m de altura, luego desarrollan ramas laterales. Dichos individuos fueron observados con frutos el 13 de julio del 2019 y con flores el 23 de abril del 2020

(Figura 2). El testigo botánico de su hallazgo se encuentra depositado en el herbario de la Universidad de Costa Rica (Cedeño, Jiménez, & López 1708, USJ). El bosque primario donde fue encontrada esta población se encuentra dominado principalmente por árboles de *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. Ex Kunth) Skeels (Anacardiaceae), *Virola koschnyi* Warb. (Myristicaceae), *Brosimum costaricanum* Liebm., y *Brosimum lactescens* (S. Moore) C.C. Berg (Moraceae) (Figura 3).

De acuerdo con Rodríguez (2005), las poblaciones de cacao silvestre en Costa Rica difieren morfológicamente de los grupos cultivados por los frutos 10-acostillados (vs. 5-acostillados), el ápice cónico o piramidal e inclinado hacia un lado, y sus semillas con el embrión blanco (vs. morado).

Estado de conservación

Theobroma cacao en Costa Rica esta resguardada en cinco de las nueve posibles poblaciones naturales en el país, las cuales se encuentran protegidas en Parque Nacional Carara (52 km²), Parque Nacional La Cangreja (25.7 km²), Parque Nacional Corcovado (425.6 km²), Parque Nacional Piedras Blancas (147 km²) y Reserva Forestal Golfo Dulce (619 km²). La extensión total donde se encuentra protegida la especie es de 1269.3 km². Con base a los criterios de la UICN, esta especie debe categorizarse como Vulnerable por tener una ocurrencia limitada menor a diez poblaciones conocidas en el país que ocupan un área menor a 2000 km² [B2ab(i,ii,iii,iv)] (IUCN 2012; IUCN Standards and Petitions Subcommittee 2017).

A pesar de que sugerimos categorizar esta especie bajo el estado de conservación Vulnerable, es indispensable analizar el estado in-situ de las poblaciones con el fin de conocer la abundancia y dominancia de la especie y brindar datos más robustos para la conservación de la especie.

Especímenes de *Theobroma cacao* proveniente de posibles poblaciones naturales

COSTA RICA. Limón: Manzanillo [Talamanca], range of hills ca. 2 km S of Manzanillo de Talamanca, E of Quebrada Hone Wark, lower slopes to upper slopes and summit, this individual located far from nearest grove of cultivated cacao in primary forest and with every appearance of being indigenous, 9°37'00" N, 82°39'30" W, 40–190 m, 4 Nov 1984 (fr.), *Grayum et al. 4400* (CR, MO). **Puntarenas:** Corredores, Fila Bella Vista, 11 Aug 1979 (fr.), *Ocampo 2439* (CR); Golfito, distrito Golfito, Parque Nacional Piedras Blancas, bosque primario donde se establecieron parcelas permanentes de muestreo, 223 m, 8°39'21.26" N, 83°12'05.94" W, 4 Jan 2014 (fl.), *Jiménez et al. 1376* (USJ); Osa [Agua Buena], forested near the airfield about 4 miles W of Rincon de Osa, Osa Peninsula, 8°42'00" N, 83°30'36" W, 30 m, 4 Jun 1968–7 Jun 1968 (fr.), *Burger & R. Stolze 5505* (CR, MO); Osa, Sierpe, Aguabuena, Reserva Forestal Golfo Dulce, 3.5 km W of Rincón, 4-hectare permanent plot 1 km N of BOSCOA station, 8°43'0" N 83°31'0" W, 350 m, 12 Feb 1992 (st.), *Thomsen 589* (CR); Osa, Sierpe, Aguabuena, Reserva Forestal Golfo Dulce, 3.5 km W of Rincón, 4-hectare permanent simple plot 1 km N of BOSCOA station, 8°43'0" N 83°31'0" W, 350 m, 12 Apr 1992 (st.), *Thomsen 602* (CR); Parque Nacional Corcovado Sirena, Rio Claro Trail, 8°27'36" N 83°34'48" W, 1–50 m, 24 May 1989 (fl.), *Kernan & Phillips 1109A* (MO, USJ); Quepos, distrito Savegre, Dos Bocas, Finca La Rosa, 9°23'36.60" N, 83°54'53.28" W, 550 m, 1 Sep 2013 (fl., fr.), *Chinchilla 744* (CR, USJ); Garabito, Reserva Biológica Carara [ahora Parque Nacional Carara], Valle del Tárcoles, saddle between Cerros Quebrada Bonita and Montañas Jamaica, headwaters of Quebrada Bonita, and ridge to N, 9°46' N, 84°34' W, 420–585 m, 27 Jul 1995 (fr.), *Grayum et al. 10763* (MO); Buenos Aires, Potrero Grande, Cuesta Pita, bosque primario en finca privada, 497 m, 8°55'51.23" N, 83°4'4.26" W, 23 Apr 2020 (fl.fr), *Cedeño et al. 1708* (USJ). **San José:** Turrubares, Western part of Montañas Jamaica, ca. 3 km NE of Bijagual de Turrubares, Carara Reserve [Ahora Parque Nacional Carara], 9°45'30" N, 84°33'00" W, 500–600 m, 7 Aug 1985 (fl., fr.), *Grayum et al. 5863* (CR, MO); Puriscal, Zona Protectora La Cangreja [Ahora Parque Nacional La Cangreja], cercanías del Río Negro, creciendo en pendiente que cae a una quebrada, 9°41'50" N 84°23'30" W,

450 m, 20 Oct 1992 (fr.), *Jiménez & Morales 1138* (CR); Puriscal, Z.P. La Cangreja [Ahora Parque Nacional La Cangreja], Cerros de Puriscal, Santa Rosa de Puriscal, bosque primario en las faldas de Fila La Cangreja, 27 Aug 1992 (fr.), 500 m, 9°41'24" N 84°22'48" W, *Morales 551* (CR, MO) (Fig. 1).

Especímenes de *Theobroma cacao* provenientes de plantaciones

COSTA RICA. **Alajuela:** Río Segundo, Finca José Ma. Árias, 10°0'10.72" N, 84°11'44.3" W, 11 Juan 1980 (st.), *Hernández s.n.* (CR93718); Barrio San José, 19 Apr 1994 (fl.), *Quirós s.n.* (USJ-52553). **Cartago:** Turrialba, IICA [ahora CATIE], 21 Dec 1950 (fr.), *J. León 2001* (CR, USJ [2 pliegos]); Turrialba, IICA [ahora CATIE], 26 Jun 1967 (fl.), *Córdoba 647* (USJ); Turrialba, I.I.C.A., Oct 1970, *Cerdas et al. 8117* (USJ [3 pliegos]). Turrialba, I.I.C.A., 27 Mar 1950, *León 1341* (USJ); CATIE, 3 Nov 1974 (st.), *Vaughan s.n.* (USJ-13659). **Guanacaste:** Nicoya, 1 Jun 1949, *López 2596* (CR); Nicoya, Pederal, 100 m, 1 Jan 1954, *León 4273* (CR). **Limón:** Talamanca, Cahuita, Cocoa plantations 1 to 3 km N of Bribri, 9°38' N, 82°50' W, 20 m, 10 Sep 1978 (fl.), *Burger & Antonio 10967* (CR); Guácimo, Parque Nacional Tortuguero, Cuatro Esquinas, 400 m al E de la casa-estación, 10°30'36" N 083°30'00" W, 2 m, 28 Nov 1987 (fr.), *Robles 1379* (CR, MO); Siquirres, Germania, Oct 1964 (st.), *Viquez s.n.* (USJ-69487); Talamanca, Bajo Coen, 9°31' N 083°0' W 145 m, 28 Aug 2012 (st.), *Sylvester 14* (USJ). **Heredia:** Sarapiquí, La Selva Biological Station, area around boat landing at Tobias's house, W landing, 10°25'53" N, 84°00'13" W, 100 m, 23 Apr 1981 (fl.), *Folsom 9836* (MO); Sarapiquí, Finca La Selva, the OTS field station on the Río Puerto Viejo just E of its junction with the Río Sarapiquí, 10°25'53" N, 84°00'13" W-10°25'53" N, 84°00'13" W, 100 m, 4 Oct 1980 (fl.), *Hammel 10039* (MO); Puerto Viejo de Sarapiquí, Finca La Selva, SE edge of air-conditioned lab clearing, 10°25'48" N, 084°00'00" W, 100 m, 21 Jun 1979 (fl.), *Sperry 514* (MO); Sarapiquí, La Selva Biological Station, 10°25'53" N, 84°00'13" W, 100 m, 5 Aug 1978 (fl.), *Grayum 1506* (MO); La Selva Biological Station, Sendero Surá 70 m der. 1 m, 10°25'53" N, 84°00'13" W, 100 m, 5 Dec 2006 (fl.), *Vargas 1566* (MO); Sarapiquí, La Virgen, La Tirimbina, 220 m, 3 Feb 1989 (fr.), *Hunter 673* (CR); Sarapiquí, La Virgen, La Tirimbina, 220 m, 3 Feb 1989 (fr.), *Hunter 680* (CR); Sarapiquí, La Virgen, La Tirimbina, 220 m, 3 Feb. 1989 (fr.), *Hunter 699* (CR). **Puntarenas:** Punta Burica, creciendo en zona aledaña a río en posición de indígenas Guaymíes, 8 Mar 1979 (fr.), *Ocampo 2546* (CR); Golfito, Puerto Jiménez y alrededores, 14 Apr 1930, *Brenes 12334* (CR); Golfito, Puerto Jiménez, R.F. Golfo Dulce, Península de Osa, cultivado alrededores de Estación Agujas, 8°32' N, 83°25' W, 300 m, 24 May 2000 (fr.), *Acosta et al. 1458* (CR); Buenos Aires, Changena, Reserva Indígena Guaymí, 8°50'1" N, 83°5'27" W, 700 m, 11 Junio 2002 (fr.), *Frances 1* (CR); Buenos Aires, Changena, Las Vegas de Limoncito, 8°50'59" N, 83°5'75" W, 700 m, 26 Octubre 2002 (fr.), *Frances 28* (CR); Puntarenas, Wafer Bay, Isla del Coco, 23 Jan 2002 (fr.), *Trusty & Kesler 228* (CR); Volcán de Buenos Aires, 13 Feb 1968 (st.), *Villa 20* (USJ). **San José:** Puriscal, Z.P. La Cangreja [Ahora Parque Nacional La Cangreja], Santa Rosa de Puriscal, creciendo en plantaciones abandonadas bajo el dosel del bosque, 9°41'24" N, 84°23'24" W, 400 m, 8 Dec 1992 (fr.), *Morales 359* (CR); Puriscal, La Cangreja [Parque Nacional La Cangreja], Santa Rosa, 400 m, 2 Feb 1973 (fr.), *Poveda 479* (CR, USJ); Puriscal, Chires, P.N. La Cangreja, Alto Concepción, Quebrada Grande, Sendero a Río Negro, 9°42'20" N, 84°21'55" W 500 m, 14 Sep 2003 (fl., fr.), *Morales & González 9878* (CR). (Fig. 1).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Isler Chinchilla Alvarado por la información suministrada de la población de *Theobroma cacao* en Dos Bocas de Quepos y al director del herbario USJ, Ph.D. Mario Blanco, por suministrarnos información sobre los especímenes del herbario.

LITERATURA CITADA

Cheesman, E.E. 1944. Notes on the nomenclature, classification and possible relationships of cocoa populations. *Trop. Agricult.* 21: 144–159.

- Keithan, E.F. 1940. Cacao in Costa Rica. *Econ. Geogr.* 16: 79–86.
- Krauss, U., M. ten Hoopen, E. Hidalgo, A. Martínez, C. Arroyo, J. García, & V. Sánchez. 2003. Manejo integrado de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) del cacao (*Theobroma cacao*) en Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10: 52–58.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Ed. 2. IUCN, Gland. <http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf> Accedido 13 Julio 2020.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2017. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. IUCN, Gland. <<http://jr.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>> Accesado 13 Julio 2020.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum* 2: 782.
- MacLeod, P. 1996. Auge y estancamiento de la producción de cacao en Costa Rica 1660-95. *Anuario de Estudios Centroamericanos* 95: 83–107.
- Miranda F. 1962. Wild Cacao in the Lacandona Forest, Chiapas, Mexico. Turrialba: CATIE: Costa Rica.
- Motamayor, J.C., A.M. Risterucci, P.A. Lopez, C.F. Ortiz, A. Moreno, & C. Lanaud. 2002. Cacao domestication I: the origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity* 8: 380–386.
- Rodríguez, A. 2015. Sterculiaceae. In B.E. Hammel, M.H., Grayum, C. Herrera, y N. Zamora (eds.). *Manual de plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Sabiaceae-Zygophyllaceae)*. Vol. VIII. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 131: 1–657.
- Schultes, R.E. 1984. Amazonian cultigens and their northward and westward migrations in pre-Columbian times. Pp. 69–83, in D. Stone (ed.). *Pre-Columbian plant migration. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, Vol 76. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Suatunce, P., E. Somarriba, C. Harvey, & B. Finegan. 2003. Composición florística y estructura de bosques y cacaotales en los territorios indígenas de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10: 31–35.