

ST

BT-26

c. 2



108289

CATIE

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Tropical Agricultural Research and Higher Education Center

Securing Our Future
CATIE's Germplasm Collections

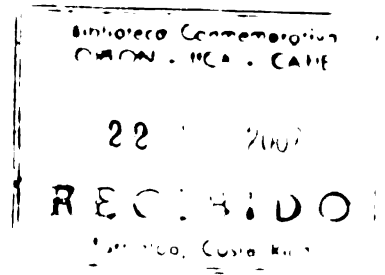
Asegurando Nuestro Futuro
Colecciones de Germoplasma del CATIE



C380



Technical Series. Technical Bulletin No. 26
Serie Técnica. Boletín Técnico No. 26



Securing Our Future
CATIE's Germplasm Collections
Asegurando Nuestro Futuro
Colecciones de Germoplasma del CATIE

Andreas W. Ebert
Carlos Astorga
Ingrid C.M. Ebert
Antonio Mora
Carlos Umaña

Tropical Agricultural Research and Higher Education Center
Department of Agriculture and Agroforestry
Management and Sustainable Use of Plant Genetic Resources Thematic Group

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Departamento de Agricultura y Agroforestería
Grupo Temático de Manejo y Uso Sostenible de Recursos Fitogenéticos

Turrialba, Costa Rica

2007

The Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE) is a regional center dedicated to research and graduate education in agriculture and the management, conservation and sustainable use of natural resources. Its regular members include the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), Belize, Bolivia, Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay and Venezuela. CATIE's core budget is strengthened by generous annual contributions from these members.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros.

© Tropical Agricultural Research and Higher Education Center, CATIE, 2007.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2007.

ISBN 978-9977-57-433-2

631.523097286

S446 Securing our future: CATIE's germoplasm collections = Asegurando nuestro futuro: colecciones de germoplasma del CATIE /
Andreas W. Ebert ... [et al.]. – Turrialba, C.R : CATIE, 2007
xx, 204 p. : il. – (Serie técnica. Boletín técnico / CATIE ; no. 26)

ISBN 978-9977-57-433-2

1. Germoplasma – Cultivos – Costa Rica 2. Colecciones de material genético – CATIE – Costa Rica I. Ebert, Andreas W. II. Astorga, Carlos III. Ebert, Ingrid C.M. IV. Mora, Antonio V. Umaña, Carlos VI. CATIE VII. Título VIII. Serie.

Credits/Créditos

Editor/Edición

Ree Sheek

Translation to Spanish/

Traducción a español

Carlos Astorga

Andreas W. Ebert

Design/Diseño

Rocío Jiménez

Photos/Fotografías

Andreas W. Ebert

Antonio Mora

Printed by/Impreso en

Litografía e Imprenta LIL, S.A.

108283

Cover photograph/Fotografía de portada

Andreas W. Ebert

Selection of fruits from CATIE's germoplasm collections that provide food for people around the world

Selección de frutas de las colecciones de germoplasma del CATIE que sirven de comida para la gente alrededor del mundo

Contenido

	Página
Ilustraciones	vi
Prólogo	x
Agradecimientos	xviii
1. Introducción	1
1.1 ¿Qué es germoplasma?	4
1.2 ¿Por qué es importante la diversidad genética?	6
1.3 Las colecciones de germoplasma del CATIE	8
1.4 Organización del catálogo de germoplasma	12
2. Breve descripción de especies de las colecciones de germoplasma del CATIE seleccionadas por su importancia económica.	16
2.1 Colecciones de campo del CATIE	16
2.1.1 Café – <i>Coffea</i> spp.	16
2.1.2 Cacao – <i>Theobroma cacao</i> ...	22
2.1.3 Pejibaye – <i>Bactris gasipaes</i> ...	32
2.1.4 Las Sapotáceas	40
Caimito – <i>Chrysophyllum cainito</i>	42
Canistel – <i>Pouteria campechiana</i>	44
Chicozapote – <i>Manilkara zapota</i>	46
Zapote, mamey zapote – <i>Pouteria sapota</i>	50
Otras especies de <i>Pouteria</i> ...	56
Fruta milagrosa – <i>Synsepalum dulcificum</i>	56

Contents

	Page
Illustrations	vii
Foreward	xi
Acknowledgements	xix
1. Introduction	1
1.1 What is plant germplasm?	5
1.2 Why is genetic diversity important?	7
1.3 The germplasm collections at CATIE	9
1.4 Organization of the germplasm catalog	13
2. Brief description of selected plant species of economic importance in CATIE's germplasm collections	17
2.1 CATIE's field collections	17
2.1.1 Coffee – <i>Coffea</i> spp.	17
2.1.2 Cacao – <i>Theobroma cacao</i> ...	23
2.1.3 Pejibaye or peach palm – <i>Bactris gasipaes</i>	33
2.1.4 The Sapotaceae family	41
Star apple or caimito – <i>Chrysophyllum cainito</i>	43
Canistel – <i>Pouteria campechiana</i>	45
Sapodilla – <i>Manilkara zapota</i>	47
Sapote, mamey sapote – <i>Pouteria sapota</i>	53
Other <i>Pouteria</i> species	55
Miracle fruit – <i>Synsepalum dulcificum</i>	57

2.1.5	Las Mirtáceas	58
2.1.5.1	El género <i>Psidium</i>	58
	Guayaba – <i>Psidium guajava</i>	58
	Cas – <i>Psidium friedrichsthalianum</i>	60
	Guayaba agria – <i>Psidium guineense</i>	60
	Guayaba cattley – <i>Psidium cattleianum</i>	64
2.1.5.2	El género <i>Eugenia</i>	66
	Grumichama – <i>Eugenia dombeyi</i> (<i>Eugenia brasiliensis</i>)	66
	Arazá, Araçá-boi – <i>Eugenia stipitata</i>	66
	Pitanga – <i>Eugenia uniflora</i>	68
2.1.6	Las Bixáceas	72
	Achiote, Annatto – <i>Bixa orellana</i>	72
2.2.	Colecciones de semillas ortodoxas del CATIE	76
2.2.1	Las Cucurbitáceas	76
	Ayote, calabaza, auyama, joko – <i>Cucurbita moschata</i>	78
	Zucchini, calabaza, huicoy – <i>Cucurbita pepo</i>	80
	Pipián – <i>Cucurbita argyrosperma</i>	84
	Chiverre – <i>Cucurbita ficifolia</i>	86
2.2.2	Las Solanáceas	90
2.2.2.1	El género <i>Capsicum</i>	90
	<i>Capsicum annuum</i>	92
	<i>Capsicum chinense</i>	94
	<i>Capsicum frutescens</i>	96
	<i>Capsicum baccatum</i>	98
	<i>Capsicum pubescens</i>	98
2.2.2.2	Tomate – <i>Solanum lycopersicum</i>	98
2.2.2.3	Algunos frutos menores de las Solanáceas	106
	Uchuva – <i>Physalis peruviana</i>	106
	Tomate de cáscara – <i>Physalis philadelphica</i>	106
	Tomate de árbol – <i>Cyphomandra betacea</i>	110
	Naranja, lulo – <i>Solanum quitoense</i>	110
	Cocona – <i>Solanum sessiliflorum</i>	116
	Especies ornamentales del género <i>Solanum</i>	116

Apéndices

Apéndice 1. Sinopsis de las familias, géneros, especies y accesiones conservadas en CATIE	120
Apéndice 2. Catálogo de germoplasma	122

Referencias	198
------------------------------	-----

2.1.5	The Myrtaceae family	59
2.1.5.1	The genus <i>Psidium</i>	59
	Guava – <i>Psidium guajava</i>	59
	Costa Rican guava, cas – <i>Psidium friedrichsthalianum</i>	63
	Brazilian guava – <i>Psidium guineense</i>	63
	Cattley guava, strawberry guava – <i>Psidium cattleianum</i>	63
2.1.5.2	The genus <i>Eugenia</i>	67
	Brazil cherry or grumichama – <i>Eugenia dombeyi</i> (<i>Eugenia brasiliensis</i>)	67
	Arazá, Araçá-boi – <i>Eugenia stipitata</i>	67
	Surinam cherry, pitanga – <i>Eugenia uniflora</i>	69
2.1.6	The Bixaceae family	73
	Annatto, lipstick tree, achiote – <i>Bixa orellana</i>	73
2.2.	CATIE's orthodox seed collections	77
2.2.1	The Cucurbitaceae family	77
	Pumpkin, winter squash, musky squash – <i>Cucurbita moschata</i>	79
	Zucchini, pumpkin, scallop, summer, and spaghetti squash – <i>Cucurbita pepo</i>	79
	Cushaw – <i>Cucurbita argyrosperma</i>	85
	Fig leaf squash, chiverre – <i>Cucurbita ficifolia</i>	87
2.2.2	The Solanaceae family	91
2.2.2.1	The genus <i>Capsicum</i>	91
	<i>Capsicum annuum</i>	93
	<i>Capsicum chinense</i>	95
	<i>Capsicum frutescens</i>	97
	<i>Capsicum baccatum</i>	99
	<i>Capsicum pubescens</i>	99
2.2.2.2	Tomato – <i>Solanum lycopersicum</i>	101
2.2.2.3	Minor fruits of the Solanaceae family	107
	Cape gooseberry – <i>Physalis peruviana</i>	107
	Mexican husk tomato – <i>Physalis philadelphica</i>	109
	Tree tomato – <i>Cyphomandra betacea</i>	111
	Naranjilla – <i>Solanum quitoense</i>	111
	Cocona, Orinoco-apple, peach-tomato, <i>Solanum sessiliflorum</i>	117
	<i>Solanum</i> ornamentals	119

Appendixes

Appendix 1. Overview of families, genera, species, and accessions conserved at CATIE.	120
Appendix 2. Germplasm catalog	122

References	198
----------------------	-----

Ilustraciones

1	Frutos de pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i>) en fase de maduración	xx
2	El Jardín Botánico del CATIE, dedicado al Dr. Jorge León	9
3	Frutos maduros de café arábigo	17
4	Granos lavados de café arábigo, clase 1	18
5	Granos lavados de café Robusta	18
6	Colección de café arábigo de Etiopía del CATIE	23
7	Especies silvestres de <i>Theobroma</i> y <i>Herrania</i> de la colección internacional de cacao del CATIE	25
8	Detalle de la colección internacional de cacao del CATIE, recientemente renovada	29
9	Fruto de cacao en fase de maduración	30
10	Entrada a la colección internacional de cacao del CATIE, recientemente renovada	32
11	Flores de cacao	33
12	Colección de pejibaye del CATIE	34
13	Racimos de frutos de pejibaye	37
14A	Tallos de pejibaye, recientemente cortados esperando para la extracción del palmito	38
14B	Palmito cortado en trozos, listos para el empaque y consumo	39
14C	Palmito extraído de la palma madura de pejibaye para el rescate de accesiones vía cultivo de meristemo	39
15	Participantes del Simposio Internacional de Sapotáceas (Marzo 2006, San José, Costa Rica) visitando las colecciones de frutos nativos en el CATIE	43
16A	Fruto de caimito en fase de maduración	44
16B	Fruto maduro de caimito morado	44
17	Frutos maduros de canistel	47
18	Frutos jóvenes de chicozapote	50
19	Frutos maduros de chicozapote	51
20	Látex goteando del fruto inmaduro de chicozapote	51
21	Frutos jóvenes de zapote en desarrollo	54
22	Fruto maduro de zapote	54
23	Fruto maduro de zapote con sólo una semilla y pulpa color salmón rojo profundo	55
24	Fruta milagrosa	57
25	Fruto maduro de guayaba, con forma de pera	61
26	Detalle de la flor de cas con estigma sobresaliente	62
27	Frutos maduros de cas	62
28	Yemas florales de guayaba agria	64
29	Frutos en desarrollo de guayaba cattley	65
30A	Árbol de grumichama en plena floración	68

Illustrations

1	Ripening peach palm (<i>Bactris gasipaes</i>) fruits	xx
2	CATIE's Botanical Garden, dedicated to Dr. Jorge León	9
3	Ripe arabica coffee fruits	17
4	Washed arabica coffee beans, grade 1	18
5	Washed robusta coffee beans	18
6	CATIE's arabica coffee collection from Ethiopia	23
7	Wild <i>Theobroma</i> and <i>Herrania</i> species of CATIE's international cacao collection	25
8	Detail of CATIE's newly renovated international cacao collection	29
9	Ripening cacao fruit	30
10	Entrance to CATIE's newly renovated international cacao collection	32
11	Cacao flowers	33
12	CATIE's peach palm collection	34
13	Clusters of peñibaye fruits	37
14A	Freshly cut peach palm stems waiting for palmito extraction	38
14B	Palmito cut into pieces, ready for packaging and consumption	39
14C	Palm heart excised from mature peñibaye palm for rescue of accession via meristem culture	39
15	Visit of participants of the International Sapotaceae Symposium (March 2006, San José, Costa Rica) to CATIE's collections of native fruits.	43
16A	Maturing star apple fruit	44
16B	Ripe purple star apple fruit	44
17	Mature canistel fruits.	47
18	Young sapodilla fruits	50
19	Ripe sapodilla fruits	51
20	Latex leaking from unripe sapodilla fruit	51
21	Young, developing sapote fruits	54
22	Mature sapote fruit	54
23	Ripe, single-seeded sapote fruit with deep salmon red flesh.	55
24	Miracle fruit	57
25	Pear-shaped, mature guava fruit	61
26	Detail of cas flower with protruding stigma	62
27	Ripe cas fruits	62
28	Flower buds of Brazilian guava.	64
29	Developing fruits of cattley guava.	65
30A	Brazil cherry tree in flowering stage	68
30B	Brazil cherry tree with ripening fruits	69
31	Ripe arazá fruits	70
32	Flowers and young leaves of Surinam cherry	71
33	Ripe fruits of Surinam cherry	71
34	CATIE's annatto collection	74

30B	Árbol de grumichama con frutos en estado de desarrollo y maduración.	69
31	Frutos maduros de arazá	70
32	Flores y hojas jóvenes de pitanga.	71
33	Frutos maduros de pitanga.	71
34	Colección de achiote del CATIE	74
35	Frutos y flor de achiote	75
36	Producto comercial de semillas de achiote	75
37	Muestras de semillas de Cucurbita, junto a otras colecciones de semillas ortodoxas, almacenadas en cámara fría a -17 °C en bolsas de aluminio selladas herméticamente	78
38	Diversidad morfológica de cucúrbitas	81
39	Planta de calabaza (<i>Cucurbita pepo</i>) con fruto maduro	82
40	Variación de la forma, tamaño y color del fruto dentro de una misma accesión de <i>Cucurbita pepo</i>	83
41	Frutos de chiverre para la venta en Turrialba antes de la Semana Santa	89
42	Diversidad de <i>Capsicum</i>	92
43	Planta de <i>Capsicum annuum</i> con frutos pigmentados.	93
44	Jalapeño mexicano (<i>Capsicum annuum</i>) de pungencia mediana	94
45	Flor de <i>Capsicum chinense</i>	95
46	Frutos maduros de <i>Capsicum chinense</i>	96
47	Flor y vaina erecta madura de <i>Capsicum frutescens</i>	97
48	Frutos maduros de <i>Capsicum pubescens</i> y vainas con semillas negras típicas . . .	99
49A	Variación en tamaño y forma del fruto del tomate cultivado	102
49B	Variación de forma y color del fruto del tomate cultivado	103
50	Frutos maduros de uchuva	108
51	Tomate de cáscara mexicano maduro	109
52	Flores de tomate de árbol.	112
53	Frutos maduros de tomate de árbol	113
54A	Planta de naranjilla con frutos en desarrollo.	115
54B	Frutos maduros de naranjilla.	116
55	Planta de cocona con frutos en desarrollo y maduros.	117
56	Frutos maduros de cocona.	117
57	Flores de <i>Solanum jasminoides</i>	118
58	Flores de <i>Solanum wendlandii</i>	118
59	Flores de <i>Streptosolen jamesonii</i>	119

35	Annatto flower and fruits	75
36	Commercial product of annatto seeds	75
37	Cucurbita seed samples, together with other orthodox seed collections, stored in hermetically sealed aluminium foil bags in a -17 °C cold chamber.	78
38	Morphological diversity of cucurbits.	81
39	Pumpkin (<i>Cucurbita pepo</i>) plant with mature fruit	82
40	Variation of fruit form, size, and color within the same accession of <i>Cucurbita pepo</i>	83
41	Fruits of fig leaf squash for sale in Turrialba before the Easter holidays	89
42	<i>Capsicum</i> diversity	92
43	<i>Capsicum annuum</i> plant with colored fruit pods	93
44	Mexican jalapeño, a chile pepper (<i>Capsicum annuum</i>) of medium pungency	94
45	Flower of <i>Capsicum chinense</i>	95
46	Mature <i>Capsicum chinense</i> fruits	96
47	Flower and ripe erect pod of <i>Capsicum frutescens</i>	97
48	Mature <i>Capsicum pubescens</i> pods with typical black seeds	99
49A	Variation in fruit size and shape of cultivated tomato.	102
49B	Variation in fruit shape and color of cultivated tomato.	103
50	Ripe fruits of cape gooseberry	108
51	Ripe Mexican husk tomatoes	109
52	Tree tomato flowers	112
53	Ripe tree tomato fruits	113
54A	Naranjilla plant with developing fruits	115
54B	Ripe naranjilla fruits.	116
55	Cocona plant with developing and mature fruits	117
56	Ripe cocona fruits.	117
57	Flowers of <i>Solanum jasminoides</i>	118
58	Flowers of <i>Solanum wendlandii</i>	118
59	Flowers of <i>Streptosolen jamesonii</i>	119

PRÓLOGO

Además de su conocido valor como colecciones de plantas ornamentales o con otras características atrayentes, los jardines botánicos y las colecciones de germoplasma tienen funciones menos conocidas. Son centros de investigación científica y fuentes de materiales para la enseñanza y el intercambio de recursos genéticos.

Los jardines botánicos se iniciaron en la Edad Media en los conventos, como colecciones de plantas medicinales. Más adelante se desarrollaron como anexos de escuelas de medicina. El primer jardín botánico propiamente dicho fue establecido en la escuela de medicina de Papua en Italia, la más avanzada en el mundo en 1545. Más adelante, los jardines botánicos fueron sitios de recreo para emperadores, reyes y nobles. Pero con la expansión de los imperios europeos, funcionaron como uno de los instrumentos más eficaces en el desarrollo de los cultivos tropicales. Como uno de los casos se puede considerar el desarrollo del cultivo del café arábico—nativo de Etiopía y cultivado primero en Yemen. Semillas de café fueron llevadas de este país al Jardín Botánico de Bogor en Indonesia, de allí se enviaron semillas al Jardín Botánico de Ámsterdam, donde se criaron varias plantas, una de las cuales se envió al Jardín de Plantas de París. De aquí se envió una planta a las colonias francesas en las Antillas, de donde el café se esparció por las islas del Caribe y de allí a Centroamérica y Suramérica. La descendencia de esta planta única establecida en las Antillas representó la variedad botánica *Coffea arabica* var. *arabica*, también llamada *C. arabica* var. *typica* o *Typica*.

Otros trabajos notables hechos en jardines botánicos fueron la selección de genotipos de alto rendimiento en palma africana de aceite, realizados en Bogor, Indonesia, con base a cuatro palmeras, y el desarrollo de instrumentos y técnicas para extraer el látex del hule (*Hevea brasiliensis*) hechos en el Jardín Botánico de Singapur, que fueron la base del desarrollo industrial de este cultivo. Por otra parte, el interés predominante por los cultivos industriales contrastó con la escasez de trabajos científicos en el mejoramiento de cultivos alimenticios nativos.

FOREWORD

Botanical gardens are usually associated with collections of rare or ornamental plants. However, botanical gardens and germplasm collections have a much wider audience with far more purposes than simply pleasing the public: they represent places for scientific research and serve as a source of materials for education and the exchange of genetic resources.

The establishment of botanical gardens goes back to the Middle Ages, when collections of medicinal plants were grown in priories. These collections were later often attached to medical schools. The first proper botanical garden was established in 1545 at the medical school of Padua in Italy, the most advanced school of that period. Later, botanical gardens were seen as recreational areas for emperors, kings, and the aristocracy. With the expansion of the European empires they served as very efficient instruments for the development of tropical crops. The development of Arabica coffee—native to Ethiopia and first cultivated in Yemen—can be cited as a typical example. From Yemen seeds were taken to the Bogor Botanic Garden in Indonesia. From there, seeds were sent to the Amsterdam Botanical Garden and several plants could be established. One of these plants was sent to the Paris Plant Garden and then taken to the French colonies and established in the Antilles, from where coffee spread to the Caribbean islands and to Central and South America. The progeny of this single plant in the Antilles represent the botanical variety *C. arabica* var. *arabica*, also called *C. arabica* var. *typica* or *Typica*.

Other important research carried out in botanical gardens includes the selection of high-yielding genotypes of African oil palm, which was based on four palm trees in Bogor, Indonesia. The development of instruments and techniques to extract latex from rubber (*Hevea brasiliensis*) took place in the Singapore Botanic Gardens and served as a basis for the industrial development of this crop. This predominating interest in industrial crops was in sharp contrast with the scarcity of scientific research undertaken on the improvement of native food crops.

Con la decadencia de los imperios coloniales, los jardines botánicos perdieron importancia y su número se redujo. Pero, en la segunda mitad del siglo pasado recuperaron su importancia y los trabajos científicos se concentraron en anatomía, taxonomía y genética de especies silvestres y cultivadas de plantas, lo que condujo a una extensión y mejora de sus colecciones de plantas vivas. El Royal Botanic Gardens, Kew, en Gran Bretaña y los jardines botánicos de Missouri y de Nueva York en los Estados Unidos son ejemplos famosos a nivel mundial de este nuevo enfoque en investigación y educación. Lo que había sido privilegio de reyes, se hizo ahora accesible al gran público, especialmente con el incremento significativo de jardines botánicos, tanto en países industrializados como en países en desarrollo.

El Jardín Botánico y las colecciones de germoplasma del CATIE se iniciaron con el establecimiento del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en Turrialba, Costa Rica, en 1947. Desde el principio de las actividades, se introdujo germoplasma de cultivos tropicales, especialmente de la Estación Experimental y Jardín Botánico de Lancetilla, Honduras.

Al iniciarse el programa de investigación en cacao y café al final de los años 40, se establecieron colecciones de campo para estos y otros cultivos, que aun se mantienen. Sin embargo, hubo algunas, como las de abacá (*Musa textilis*), chayote (*Sechium edule*) y otras que desaparecieron cuando se cerraron sus programas de mejoramiento.

En la reunión internacional sobre recursos genéticos en Beltsville, Md., en los Estados Unidos en 1972, se escogió al CATIE como centro para ejecutar actividades de exploración, introducción y conservación de germoplasma y entrenamiento a nivel regional en Mesoamérica. Poco después, en 1976, la Unidad de Recursos Fitogenéticos inició sus actividades con apoyo técnico y financiero de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Se establecieron facilidades para la conservación de semillas ortodoxas en cámaras frías y de semillas recalcitrantes en colecciones de campo.

La colección internacional de cacao es la única colección cuyo mantenimiento ha sido apoyado parcialmente con fondos externos, inicialmente por el American Cocoa Research Institute y recientemente por la World Cocoa Foundation y CacaoNet, la última una red global de conservación y uso de germoplasma de cacao que ha sido establecida en octubre de 2006 durante la XV Conferencia Internacional de Cacao en San José, Costa Rica.

With the decline of the colonial empires, botanical gardens lost their importance and their numbers dwindled. However, during the second half of the 19th century they once again regained importance, and scientific work was directed toward anatomy, taxonomy and genetics of wild and cultivated plant species, leading to an extension and improvement of the collections of living plants. The Royal Botanic Gardens, Kew, in Great Britain and the botanical gardens of Missouri and New York in the United States are world-renowned examples of this new focus on research and education. What had once been a privilege of kings now became accessible to a wider public, especially with the significant increase of botanical gardens, both in industrialized and developing countries.

The CATIE Botanical Garden and germplasm collections were founded in 1947 with the establishment of the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture in Turrialba, Costa Rica. Germplasm of tropical crops was introduced, especially from the Lantecilla Botanical Garden and Experimental Station in Honduras.

With the start of a research program in cacao and coffee in the late 1940s, field collections for these and other crops were established that are still in place today. However, some of the collections, such as those of Manila hemp (*Musa textilis*), chayote (*Sechium edule*), and others disappeared when their respective breeding programs were closed.

At the international meeting on plant genetic resources in Beltsville, Md., in the United States in 1972, CATIE was selected as the center for exploration, introduction, and conservation of germplasm and training for the Mesoamerican region. A few years later, in 1976, the Plant Genetic Resources Unit started operations with technical and financial support from the German Agency for Technical Cooperation (GTZ). Facilities were established for the conservation of orthodox seeds in cold chambers and recalcitrant seeds in field collections.

The international cacao collection is the only collection that has been partially maintained with external funds, initially from the American Cocoa Research Institute and, more recently, from the World Cocoa Foundation and CacaoNet, a global network on the conservation and use of cacao germplasm, launched in October 2006 during the XV International Cacao Conference in San José, Costa Rica.

Las actividades de distribución de germoplasma son parte esencial del programa de recursos genéticos del CATIE. Por ejemplo en café, entre 1950 y 1967, se despacharon 3755 envíos a 38 países. En años recientes, la formación del Grupo Temático Manejo y Uso Sostenible de Recursos Fitogenéticos marcó un punto importante a partir del cual se logró incrementar significativamente el intercambio de germoplasma comparado con años anteriores. Sólo en 2006 se distribuyó más de 660 muestras de semillas, mayormente de café, cacao y cucurbitáceas.

El Jardín Botánico y las colecciones de germoplasma del CATIE han servido también en las actividades regionales de enseñanza: cursos cortos, estudios de postgrado, adiestramientos en servicio y otros, complementando así los trabajos en introducción y conservación de germoplasma. CATIE ha cooperado también con IBPGR (desde 1994 conocido como IPGRI y desde 2006 como Bioversity International) en la elaboración de listas de descriptores en chiles (*Capsicum* spp.), café y otros cultivos.

En mayo de 2004, el CATIE puso sus colecciones de germoplasma bajo el auspicio de la FAO y el 16 de octubre de 2006, día de la Alimentación Mundial, concluyó un acuerdo con el Órgano Rector del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Estos recursos fitogenéticos, mayormente de origen de América Latina tropical, constituyen elementos claves para la diversificación y mejora de la producción agrícola y la adaptación genética de los cultivos a estrés biótico y abiótico. La conservación y uso sostenible de una mayor diversidad de especies y variedades podría ayudar a desarrollar nuevos productos, a estabilizar el rendimiento de los cultivos alimenticios y a optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales como el agua y el suelo por el hombre de forma sostenible.

Este libro es el primer catálogo completo y recientemente actualizado del germoplasma conservado en el CATIE, tanto en cámaras frías como en el campo, y que incluye la gran diversidad interespecífica del Jardín Botánico propiamente dicho. Por primera vez, las especies de plantas han sido agrupadas de acuerdo a la familia botánica a la cual pertenecen. Se presenta una breve descripción de algunos cultivos seleccionados por su importancia económica y para cada especie se indica sus usos principales en el listado que sigue a esta descripción.

Germplasm distribution forms an essential part of the plant genetic resources program at CATIE. For example, between 1950 and 1967, a total of 3,755 coffee germplasm samples were dispatched to 38 countries. More recently, the formation of the Management and Sustainable Use of Plant Genetic Resources Thematic Group marked an important turning point, from which the exchange of germplasm has significantly increased compared to preceding years. In 2006, more than 660 seed samples were distributed, consisting mainly of coffee, cacao and cucurbits germplasm.

The Botanical Garden and germplasm collections of CATIE have also played a major role in regional education activities: short training courses, post-graduate studies, on-the-job training, etc., thus complementing its activities in the introduction and conservation of germplasm. CATIE has also cooperated with IBPGR (since 1994 known as IPGRI and since 2006 as Bioversity International) in the elaboration of descriptor lists for chile peppers (*Capsicum* spp.), coffee, and other crops.

In May 2004, CATIE placed its germplasm collections under the auspices of FAO and on October 16, 2006—World Food Day—concluded an agreement with the Governing Body of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. These plant genetic resources, mainly native to tropical Latin America, constitute key elements for the diversification and improvement of agricultural production and the genetic adaptation of the crops to biotic and abiotic stress. The conservation and sustainable use of a greater diversity of species and varieties could help develop new products, stabilize the yield of food crops and optimize the sustainable use of natural resources like water and soil.

This book is the first complete and recently revised catalog of germplasm being conserved by CATIE in cold chambers and in the field and includes the large interspecific diversity found in the botanical garden itself. For the first time, plant species have been listed according to the botanical families they belong to. A brief description of some selected plant species of considerable economic importance is given and for each species the principal uses are indicated in the table which follows this description.

Esperamos que esta publicación sea útil para científicos, técnicos y estudiantes como libro de referencia sobre el germoplasma conservado por el CATIE y que sirva como estímulo para investigar y utilizar estos recursos en beneficio de las presentes y futuras generaciones. También será de interés para el número cada vez más creciente de visitantes al Jardín Botánico para profundizar su conocimiento sobre algunas especies que se encuentran en el campus del CATIE en Turrialba, Costa Rica.

Jorge León
San José, Costa Rica, octubre 2007

We hope that this publication will be useful for scientists, technical staff, and students as a reference book on germplasm conserved by CATIE and that it will stimulate further research and use of these resources for the benefit of current and future generations. It will also be of interest to the steadily growing number of visitors to the Botanical Garden to deepen their knowledge about some of the species found on the CATIE campus in Turrialba, Costa Rica.

**Jorge León
San José, Costa Rica, October 2007**

Agradecimientos

Los autores desean sinceramente agradecer al Dr. Jorge León, a quien le ha sido dedicado el Jardín Botánico del CATIE por haber aceptado nuestra solicitud para realizar una cuidadosa revisión técnica de la versión en español de este libro. Sus sugerencias y comentarios fueron muy valiosos. La detallada revisión lingüística de la versión en español del libro realizada por la Dra. María Elena Aguilar es altamente apreciada. Gracias también, al MBA Rigoberto Aguilar Martínez de la Biblioteca Conmemorativa Orton del CATIE por su paciente revisión de la lista de referencias. Finalmente, pero no menos importante, deseamos agradecer al Dr. Phil Drucker, del Departamento de Inglés de la Universidad de Idaho, Estados Unidos, por la revisión de la versión en inglés del catálogo de germoplasma y sus valiosos comentarios y sugerencias.

Expresamos un particular agradecimiento para la Wallace Genetic Foundation por haber apoyado generosamente al Jardín Botánico del CATIE y las colecciones de germoplasma por varios años, incluyendo la impresión de este libro.

Acknowledgements

The authors wish to sincerely thank Dr. Jorge León, to whom CATIE's Botanical Garden has been dedicated, for having accepted our request to carry out a careful technical revision of the Spanish version of this book. His suggestions and comments were very valuable. The detailed linguistic revisions of the Spanish version by Dra. María-Elena Aguilar Vega of the Biotechnology Laboratories of CATIE are highly appreciated. Thanks are also due to MBA Rigoberto Aguilar Martínez of the Orton Memorial Library at CATIE for painstakingly revising the list of references. Last but not least, we wish to thank Dr. Phil Druker, Department of English, University of Idaho, United States, for his revision of the English version of the germplasm catalog and his valuable comments and suggestions.

Particular thanks go to the Wallace Genetic Foundation for having generously supported CATIE's Botanical Garden and germplasm collections over many years, including the printing of this book.



© Andreas Ebert

Fig. 1
Ripening peach palm (*Bactris gasipaes*) fruits
Frutos de pejobaye (*Bactris gasipaes*) en fase de maduración

1. Introducción

Las plantas con y sin flor son componentes esenciales para la vida, proporcionando el frágil manto verde de nuestro planeta. La existencia y supervivencia de la humanidad podría no ser posible sin las plantas. Ellas proveen alimento, vestido, abrigo, combustible y medicinas, como también satisfacen necesidades culturales y recreativas. Los animales también dependen de las plantas como fuente de energía y abrigo. La selección de plantas y su domesticación ha conducido al desarrollo de cultivos básicos como arroz, maíz, trigo y papa. En muchas plantas silvestres y domesticadas se han descubierto propiedades curativas; 85% de la medicina tradicional está basada en el uso de extractos de plantas (Farnsworth, 1988). También, las principales fuentes de combustible son de origen vegetal, utilizadas directamente como leña y carbón o indirectamente en forma de carbón mineral, petróleo o estiércol animal.

Por más de 60 años el CATIE, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, con sede en Turrialba, Costa Rica, ha

1. Introduction

Flowering and nonflowering plants are essential components of the web of life, providing the fragile green mantle of our planet. The existence and survival of humankind would not be possible without plants: they provide food, clothing, shelter, fuel, and medicines and satisfy cultural and recreational needs. Animals also depend on plants as a source of energy and shelter. The selection of plants and their domestication has led to the development of staple crops, such as rice, corn, wheat, and potatoes. In many wild and domesticated plants, healing properties have been discovered; 85% of traditional medicine is based on the use of plant extracts (Farnsworth, 1988). Also, the main sources of fuel are of plant origin, either directly as wood or charcoal or indirectly in the form of coal, petroleum or animal dung.

CATIE, the Tropical Agricultural Research and Higher Education Center, with headquarters in Turrialba, Costa Rica, has for more than 60 years maintained regionally and globally important germplasm collections. The conservation and

mantenido colecciones de germoplasma de importancia regional y global. La conservación y uso sostenible de estos recursos fitogenéticos constituyen elementos claves para la diversificación y mejora de la producción agrícola y la adaptación genética de los cultivos a estrés biótico (enfermedades y plagas) y abiótico (sequía, exceso de lluvias, calor, frío), el abiótico intensificado por el cambio climático.

De las más de 500 000 especies vegetales conocidas, al menos 75 000 son comestibles (Given, 1996) y de éstas, cerca de 3000 han sido utilizadas para alimento. Unas 120 especies son cultivadas actualmente, de ellas nueve proveen más del 75% de la alimentación humana (FAO, 1996). Existe un gran potencial para que muchas más especies de plantas se conviertan en cultivos alimenticios. En efecto miles de especies podrían tener características deseables para uso futuro en programas de mejoramiento genético.

El hule natural, gomas, resinas, colorantes y los aceites esenciales derivados de las plantas son componentes fundamentales para muchas industrias (alimenticias, de papel, textiles, químicas, bioquímicas, farmacéuticas y cosméticas). La historia de la humanidad muestra que el hombre no se ha limitado al uso de plantas de su propia región geográfica sino que ha utilizado plantas a su alcance, descubiertas en otras partes del mundo. La contribución del reino vegetal a la humanidad es global por naturaleza. Sin embargo, actualmente se utiliza una fracción muy pequeña de las opciones disponibles, pues solamente el 1% de las plantas sobre la tierra han sido evaluadas apropiadamente por su uso potencial (Given, 1996).

Debido al continuo incremento de la población humana, el paisaje de muchas regiones está cambiando dramáticamente; cada vez más tierra es requerida para la agricultura, la construcción, las carreteras, la industria y como fuentes de energía. Las principales causas de la extinción de especies de plantas inducida por el hombre son la sobreexplotación, la fragmentación, la pérdida del hábitat y la pérdida de la elasticidad del sistema, producto de la desaparición o extinción de especies claves. Actualmente, alrededor de 25 000 especies de plantas con flor están en peligro de extinción y muchas más están genéticamente erosionadas (Given, 1996). La sobreexplotación puede ocurrir a través de la colecta excesiva de plantas para propósitos medicinales, madera o la comercialización hortícola. La tecnología moderna permite talar extensas áreas de bosque y tierras en cortos periodos de tiempo. Los ciclos de tumba

sustainable use of these genetic resources constitute key elements for diversification and improved agricultural production as well as for genetic adaptation of crops to biotic stress (diseases and pests) and abiotic stress (drought, excessive rainfall, heat, cold)—the latter intensified by climate change.

Of the more than 500,000 plant species known to mankind, at least 75,000 are edible (Given, 1996). Out of this number, only about 3,000 plant species have so far been used for food. Some 120 species are cultivated today, out of which nine species provide more than 75% of food for human consumption (FAO, 1996). There is great potential for many more plant species to become food crops. In fact, thousands of plant species might have desirable characteristics for use in future crop breeding programs.

Natural rubber, gums, resins, waxes, dyes, and essential oils derived from plants are key components in many industries (food processing, paper, textiles, chemistry, biochemistry, pharmacy, and cosmetics). The history of humanity demonstrates that man has gone beyond the use of plants from his own geographic region to make use of plants discovered in other parts of the world. Currently, however, we are only using a fraction of the options available: only about 1% of the earth's plants have been properly screened for potential use (Given, 1996).

Due to ever-increasing human population, the landscape of many regions is changing dramatically as more and more land is required for agriculture, housing, roads, industry, and energy sources. Primary causes of human-induced extinction of plant species are overexploitation, habitat fragmentation and loss, and loss of resilience through extinction of key species. About 25,000 flowering plants are currently threatened by extinction and many more are genetically depleted (Given, 1996). Overexploitation may occur through the excessive harvesting of plants for medicinal purposes, timber, or horticultural trade. Modern technology allows clearing of extensive areas of forests and land in a short period of time, and slash-and-burn cycles have become shorter in many regions, increasingly reaching formerly remote habitats that support diverse and complex biological communities. Rapid population growth and increasing demands by modern societies for resources are the driving forces behind this trend.

In the long term, impacts on human life may result not only from loss of genetic resources but also from changes in environmental quality and climate.

y quema se han venido acortando en muchas regiones y estas prácticas rápidamente alcanzan los hábitats remotos que soportan comunidades biológicas diversas y complejas. El rápido crecimiento de la población y el incremento de las demandas en la sociedad moderna por recursos están dirigiendo las fuerzas detrás de esta tendencia.

En el largo plazo, impactos en la vida humana pueden resultar no sólo de la pérdida de recursos genéticos sino también por cambios en la calidad del ambiente y del clima. La destrucción de los bosques tropicales a gran escala, puede conducir no solamente a severas pérdidas de la diversidad genética sino también a cambios dramáticos en las condiciones hidrológicas y el clima de regiones tan vulnerables como la cuenca amazónica.

Frente a las múltiples amenazas que asechan a las especies en el mundo, la conservación *ex situ*, o fuera del sitio, constituye una opción cada vez más importante como medida de respaldo de la biodiversidad. Esta forma de conservación puede actuar como alternativa temporal para lo que se protege en el ámbito silvestre (*in situ*) en áreas naturales protegidas (Heywood, 1990) o en fincas donde el germoplasma de los cultivos de importancia económica obtuvo sus características distintivas (Engels et al., 2006). La conservación *ex situ* comprende diferentes métodos que incluyen la conservación en cámaras frías, los bancos de germoplasma en campo, el almacenamiento a mediano (*in vitro*) y largo plazo (crioconservación), el almacenamiento de polen y bancos de ADN (Ebert et al., 2006). En general, es importante tomar en consideración las estrategias complementarias de conservación que combinan la dinámica *in situ* de los ambientes naturales con la estática de las alternativas *ex situ*, las cuales posiblemente constituyen una opción más segura de conservación. Una descripción general de los esfuerzos actuales de conservación *in situ* y *ex situ* en América Central pueden encontrarse en la reciente publicación de Engels et al. (2006).

1.1 ¿Qué es germoplasma?

Germoplasma es cualquier tejido viviente del cual pueden desarrollarse nuevas plantas. Este puede ser una semilla o cualquier otra parte de la planta que se utilice para propagación vegetativa convencional o para regenerar nuevas plantas a través de cultivo de tejidos. Germoplasma también es un término usado para describir los recursos genéticos, o más precisamente el ADN de un organismo y las colecciones de este material. El termino *germo plasma* fue

Large-scale destruction of tropical forests may lead not only to severe losses of genetic diversity but also to dramatic changes in the hydrological conditions and climates of such vulnerable regions as the Amazon Basin.

In the face of multiple threats to plant species worldwide, off-site or *ex situ* conservation is becoming increasingly important for biodiversity protection. It can also serve as temporary replacement for that which is conserved in the wild (*in situ*) in protected natural areas (Heywood, 1990) or on farms where the germplasm of crops of agronomic importance obtained its distinctive features (Engels et al., 2006). *Ex situ* conservation consists of methods that include seed storage in cold chambers, the maintenance of plants in field genebanks, *in vitro* preservation and cryopreservation, pollen storage, and DNA banks (Ebert et al., 2006). In general, it is important to take into consideration complementary conservation approaches combining the dynamic *in situ* approach in natural habitats with the static but possibly safer *ex situ* conservation approach. A general overview of current germplasm conservation efforts in Central America—both *in situ* and *ex situ*—can be found in the recent publication by Engels et al. (2006).

1.1 What is plant germplasm?

Plant germplasm is any living tissue from which new plants can be grown. This can be a seed or any other plant part that can be used for conventional vegetative propagation or for the generation of new plants through tissue culture. Germplasm is also used to describe the genetic resources, or more precisely, the DNA of an organism and collections of that material. The term *germ plasm* was first used by the German biologist August Weismann to describe a component of germ cells that he proposed were responsible for heredity, a first approximation of our modern understanding of the role of DNA as carrier of an individual's genetic information (Black et al., 2006). Weismann advocated the so-called germplasm theory, which states that a multicellular organism consists of germ cells that pass on hereditary information unchanged from parent to offspring and somatic cells that are responsible for body functions. The germ cells are not affected by anything the body learns or any ability it acquires during its life and cannot pass this information on to the next generation (Weismann barrier).

primeramente utilizado por el biólogo alemán August Weismann para describir un componente de las células germinales que él proponía como las responsables de la herencia, una primera aproximación del entendimiento moderno de la función del ADN como portador de la información genética de un individuo (Black et al., 2006). Weismann abogó por la así llamada teoría del germoplasma, la cual dice que un organismo multicelular consiste de células germinales que transfieren la información genética sin cambios de los padres a la descendencia y células somáticas que son las responsables de las funciones del cuerpo. Las células germinales no son influenciadas por el aprendizaje del cuerpo o cualquier habilidad adquirida durante su vida, por lo tanto, esta información no puede ser transferida a la próxima generación (barrera de Weisman).

1.2 ¿Por qué es importante la diversidad genética?

Las técnicas de mejoramiento genético modernas han resultado en tremendos incrementos en la productividad de los principales cultivos alimenticios, fenómeno conocido como la revolución verde. Debido a que muchos de los cultivares han sido desarrollados a partir de una estrecha base genética (Tanksley y McCouch, 1997), son altamente vulnerables a nuevas razas de plagas y enfermedades o perturbaciones ambientales. La asombrosa pérdida de cientos de miles de vidas humanas debido a la hambruna causada por el impacto devastador de la enfermedad tizón tardío de la papa en Irlanda, en 1845, y las cuantiosas pérdidas de los productores de maíz del Sureste y centro de los Estados Unidos en 1970, a causa del tizón del maíz, son poderosos ejemplos que muestran que la variabilidad genética es la solución para continuar con una alta productividad (Plucknett et al., 1987).

El estrés biótico y abiótico puede causar cuantiosas pérdidas en cultivos que poseen una estrecha base genética. Un ejemplo es el café, un cultivo económicamente muy importante para América Latina, el cual fue introducido a inicios del siglo XVIII. Todos los cultivares de Arábica que crecían en las Américas hasta mediados del siglo XX derivan de la base genética de *Typica*, la cual se originó de una sola planta individual establecida en el Jardín Botánico de Amsterdam. La falta de diversidad genética durante la fase de introducción explica la estrecha base genética de las variedades modernas de café en América Latina y en otras partes del mundo (Anthony et al., 2002).

1.2 Why is genetic diversity important?

Modern breeding techniques have resulted in tremendous increases in yield of the major staple crops, characterized as the green revolution. As most cultivars have been developed from a very narrow genetic base (Tanksley & McCouch, 1997), they are highly vulnerable to new strains of pests and diseases or environmental disturbances. The huge losses of hundreds of thousands of human lives due to hunger and starvation, brought about by the devastating impact of the potato late blight fungus in Ireland in 1845 and the tremendous harvest losses experienced by corn farmers in the southern and central United States in 1970 because of corn blight, are powerful examples that genetic variability is the key to continued high productivity (Plucknett et al., 1987).

Biotic and abiotic stresses can cause huge crop losses in cultivars with a very narrow genetic base. An example of a highly important economic crop for Latin America is coffee, which was introduced to the Americas in the beginning of the 18th century. All Arabica cultivars grown in the Americas up to the middle of the 20th century were derived from the Typica genetic base, having originated from one single plant established at the Amsterdam Botanical Garden. The lack of genetic diversity during the introduction phase explains the narrow genetic base of modern coffee varieties in Latin America and other parts of the world (Anthony et al., 2002).

Genetic diversity endows us with the sustainable ability to develop new plant cultivars that can resist pests and diseases as well as abiotic stresses. Wild ancestors and relatives of cultivated plants are the keys to broadening the genetic diversity of cultivated crops. They carry a vast array of genetic variability that breeders can use to improve crop quality, yield, and disease or stress tolerance (Hancock, 2004). However, the areas where plants are allowed to grow wild continue to shrink and many plant species are disappearing. As natural populations are being destroyed, mankind is losing a storehouse of allelic¹ diversity. Thus, the preservation of our native germplasm sources is absolutely critical to future breeding successes and perhaps to the survival of the human race.

¹ Alleles are variant forms of a gene at a particular location on a chromosome and produce variation in inherited characteristics such as fruit color or fruit shape.

La diversidad genética nos provee la habilidad sostenible para desarrollar nuevos cultivares que pueden resistir a plagas y enfermedades, así como al estrés abiótico. Los ancestros silvestres y sus parientes en las plantas cultivadas son la solución para ampliar la diversidad genética de los cultivos. Ellos contienen un extenso arsenal de variabilidad genética que los fitomejoradores pueden utilizar para mejorar la calidad y rendimiento del cultivo, la resistencia a enfermedades y plagas o tolerancia al estrés (Hancock, 2004). Sin embargo, el hábitat dónde las plantas crecen en forma silvestre continúa reduciéndose y muchas especies de plantas están desapareciendo. Con la destrucción de las poblaciones naturales la humanidad pierde un tesoro de diversidad alélica¹. Por lo tanto, la preservación de nuestras fuentes de germoplasma nativo es fundamental para tener éxito en los programas futuros de fitomejoramiento y quizás para la supervivencia de la raza humana.

1.3 Las colecciones de germoplasma del CATIE

El CATIE es un centro regional para América Latina dedicado a la investigación y enseñanza en agricultura y agroforestería y al manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Este centro científico es reconocido internacionalmente como depositario de colecciones de germoplasma de importancia mundial. Las primeras colecciones datan de 1944 cuando se estableció en Turrialba, Costa Rica, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) bajo los auspicios de la Unión Panamericana, ahora la Organización de los Estados Americanos (OEA). Estas primeras colecciones comprendían principalmente cultivos perennes como café y cacao (Fig. 2).

En 1976, el CATIE, que empezó a funcionar como una institución aparte del IICA en 1973 y mantuvo su sede en Turrialba, fundó la Unidad de Recursos Fitogenéticos, con el apoyo técnico y financiero del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y de Desarrollo (BMZ) a través de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ). El propósito de la unidad fue la conservación, documentación y uso de las colecciones de germoplasma (CATIE/GTZ, 1979). El apoyo a largo plazo permitía el establecimiento y fortalecimiento de las facilidades para la conservación, caracterización y evaluación de germoplasma. Estas facilidades incluían una cámara fría para el almacenamiento de semillas ortodoxas a corto y mediano plazo para las colecciones activas (5 °C; 40 m³ de capacidad) y

¹ Alelos son formas variantes de un gen en un determinado locus de un cromosoma y producen variación en características heredables como color o forma de fruta.

1.3 The germplasm collections at CATIE

CATIE is a regional Latin American Center dedicated to research and postgraduate education in agriculture and agroforestry as well as the management, conservation, and sustainable use of natural resources. This scientific center is recognized internationally as a depository of germplasm collections of global importance. The first germplasm collections date to 1944 when the Inter-American Institute for Agricultural Sciences (IICA) was created in Turrialba, Costa Rica, under the auspices of the Pan American Union, now the Organization of American States (OAS). These initial collections comprised mainly perennial crops, such as coffee and cacao (Fig. 2).



© Andreas Ebert

Fig. 2
CATIE's Botanical Garden, dedicated to Dr. Jorge León
El Jardín Botánico del CATIE, dedicado al Dr. Jorge León

otra cámara fría para el almacenamiento de semillas ortodoxas a largo plazo para las colecciones base (-17 °C, 180 m³ de capacidad). Además hay un cuarto para el secado de semillas adjunto a la cámara de almacenamiento de largo plazo (24 °C en promedio y 30% humedad relativa). Las semillas son secadas hasta alcanzar un contenido de agua de 4% a 7% y son empacadas en bolsas impermeables de aluminio, las cuales son selladas para evitar el intercambio de gases y humedad con el ambiente. Las especies de plantas que no toleran el almacenamiento a largo plazo en cámaras frías (semillas intermedias y recalcitrantes) son conservadas en extensas colecciones de campo que comprenden aproximadamente 45 ha, localizadas principalmente en un área llamado Cabiria.

Las colecciones de café (*Coffea* spp.), cacao (*Theobroma cacao*), pejibaye (*Bactris gasipaes*), árboles frutales (sapotáceas y otras), chile (*Capsicum* spp.) y ayote (*Cucurbita* spp.) forman parte del registro de colecciones base que fueron establecidas por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR por sus siglas en inglés) en la década de los 70.

En mayo de 2004, el CATIE se afilió a la red internacional de colecciones *ex situ* del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR por sus siglas en inglés), colocando sus colecciones de campo y semillas ortodoxas bajo el auspicio de la FAO. Las colecciones de campo incluyen un total de 4751 accesiones² compuestas de las siguientes colecciones de mayor importancia: café (*Coffea* spp., 1992 accesiones); cacao (*Theobroma & Herrania* spp., 1070 accesiones); pejibaye (*Bactris gasipaes*, 618 accesiones); árboles frutales de la familia Sapotáceas (*Pouteria* spp., 110 accesiones; *Manilkara zapota*, 72 accesiones); y achiote (*Bixa orellana*, 103 accesiones), entre otras. Las colecciones de semillas ortodoxas comprenden un total de 6658 accesiones, de las cuales las colecciones de ayote (*Cucurbita* spp., 2622 accesiones y subaccesiones), chile (*Capsium* spp., 1106 accesiones y subaccesiones) y tomate (*Solanum* spp., 476 accesiones) son de importancia regional y mundial.

Actualmente, a través del Grupo Temático Manejo y Uso Sostenible de Recursos Fitogenéticos, establecido en el año 2003, el CATIE promueve la conservación, caracterización y utilización de germoplasma y lo pone a disposición para el beneficio de los agricultores en su región de mandato y fuera de ella.

² Una accesión es la menor unidad de conservación y significa una adquisición o entrada al banco de germoplasma. Es una muestra de semillas o cualquier órgano reproductivo que se identifica con un número o código que lo distingue del resto del germoplasma.

In 1976 CATIE, which became a separate institution from IICA in 1973 and kept its headquarters at the Turrialba site, founded a Plant Genetic Resources (PGR) Unit, with technical and financial support from the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) through the German Agency for Technical Cooperation (GTZ). The aim of the unit was the conservation, documentation, and use of the germplasm collections (CATIE/GTZ, 1979). This long-term support allowed the establishment and strengthening of facilities for the conservation, characterization, and evaluation of germplasm. These facilities include a cold chamber for short- to medium-term storage of orthodox seeds of the active collections (5 °C; 40 m³ capacity) and another cold chamber for long-term storage of orthodox seeds of the base collections (-17°C, 180 m³ capacity). A seed-drying room is attached to the latter (24 °C on average and 30% relative humidity). The seeds are dried to a water content of 4% to 7% and packed in impermeable aluminum bags that are sealed to avoid humidity and gas exchange with the environment. The plant species that do not tolerate long-term storage in cold chambers (intermediate and recalcitrant seeds) are conserved in extensive field collections covering approximately 45 ha, located mainly in an area called Cabiria.

CATIE's collections of coffee (*Coffea* spp.), cacao (*Theobroma cacao*), peach palm (*Bactris gasipaes*), fruit trees (Sapotaceae family), sweet and bell pepper (*Capsicum* spp.), and squash (*Cucurbita* spp.) form part of the registry of base collections that were established by the International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) in the 1970s.

In May 2004, CATIE joined the international network of *ex situ* collections of the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) by placing its field and orthodox seed collections under the auspices of FAO. The field collections include a total of 4,751 accessions² composed of the following collections of major importance: coffee (*Coffea* spp., 1,992 accessions); cacao (*Theobroma & Herrania* spp., 1070 accessions); peach palm (*Bactris gasipaes*, 618 accessions); fruit trees of the Sapotaceae family (*Pouteria* spp., 110 accessions); *Manilkara zapota*, 72 accessions); and annatto (*Bixa orellana*, 103 accessions), among others. The orthodox seed collections comprise a total of 6,658 accessions, out of which the squash (*Cucurbita* spp., 2,622 accessions and

² An accession is the smallest unit of conservation and means an acquisition or introduction to the genebank. It is a sample of seeds or any reproductive organ that is identified with a number or code that distinguishes it from the rest of the germplasm.

1.4 Organización del catálogo de germoplasma

Este es el primer catálogo completo, minuciosamente revisado, del germoplasma conservado en el CATIE en cámaras frías y en el campo, incluyendo el Jardín Botánico. La última lista general de germoplasma mantenido en el CATIE data de 1993 (Morera, 1993) y ha estado fuera de impresión desde hace algún tiempo. Durante los últimos años el CATIE ha recibido muchas solicitudes de un *index seminum* del germoplasma disponible en las colecciones, y esta publicación busca llenar este vacío.

Por primera vez, las especies de plantas han sido agrupadas de acuerdo a la familia botánica a la cual pertenecen. Los nombres científicos de las especies están indicados junto con los sinónimos, nombres comunes en inglés y español, usos, origen o distribución geográfica, modo de conservación (campo o cámaras frías) y el número total de accesiones por especie. Los nombres científicos fueron cuidadosamente revisados, basados en la referencia estándar *World Economic Plants* de Wiersema y León (1999). Este libro está basado en la Red Internacional de Germoplasma (GRIN) del Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Los nombres de familia alternativos tales como Compuestas para Asteráceas, Gramíneas para Poáceas, Gutíferas para Clusiáceas, Leguminosas para Fabáceas, Palmas para Arecáceas y Umbelíferas para Apiáceas están indicados donde es aplicable, ya que son sustitutos aceptables de los nombres de familia convencionales agregándoles la terminación *aceae* en latín. En GRIN, datos de familia y datos genéricos están en gran parte basados en la clasificación de Gunn et al. (1992) para plantas con semilla.

Los nombres correctos de las especies aparecen en negrita a lo largo del catálogo y los sinónimos están indicados en itálica (apéndice 2, p. 122). Todos los nombres aceptados (correctos) y sus sinónimos pueden ser denominados “nombres botánicos”. Su uso es conforme con las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica—ICBN (Greuter et al., 1994).

subaccessions), sweet and bell pepper (*Capsicum* spp., 1,106 accessions and subaccessions), and tomato (*Solanum* spp., 476 accessions) collections are of regional and worldwide importance.

Through the Management and Sustainable Use of Plant Genetic Resources Thematic Group, which was established in 2003, CATIE is promoting the conservation, characterization and utilization of germplasm held in trust for the benefit of farmers in its mandate region and beyond.

1.4 Organization of the germplasm catalog

This is the first complete and thoroughly revised catalog of the germplasm that is conserved at CATIE in cold chambers and in the field, including the Botanical Garden. The last general listing of the germplasm maintained at CATIE dates to 1993 (Morera, 1993) and has been out of print for some time. During the past few years CATIE has received many requests for an *index seminum* of the germplasm in its collections, and this publication is designed to provide this information.

For the first time, the plant species have been listed according to the plant families they belong to. Scientific names of plant species are indicated together with synonyms, common names in English and Spanish, uses, origin or geographical distribution, mode of conservation (field or cold chamber) and total number of accessions per plant species. Scientific names were thoroughly reviewed based on the standard reference *World Economic Plants* by Wiersema and León (1999). This book is based on the Germplasm Information Network (GRIN) of the Agriculture Research Service of the United States Department of Agriculture.

The alternate family names, such as Compositae for Asteraceae, Gramineae for Poaceae, Guttiferae for Clusiaceae, Leguminosae for Fabaceae, Palmae for Arecaceae, and Umbelliferae for Apiaceae are indicated where applicable as they are acceptable substitutes for the conventional family names ending with *aceae*. GRIN family and generic data are largely based on the classification of Gunn et al. (1992) for seed plants.

A continuación se indican los doce mayores usos económicos de las especies:

- **Alimento:** plantas consumidas por los humanos como mayor constituyente de preparaciones alimenticias
- **Aditivos de alimento:** plantas usadas como constituyentes menores de preparaciones alimenticias
- **Alimento animal:** forraje utilizado para alimento y pastoreo de animales domésticos
- **Plantas para abejas:** todas las plantas que son importantes para la producción de miel o para la polinización y formación de semilla
- **Alimento para invertebrados:** un pequeño número de plantas que sirven de hospedero para invertebrados benéficos, como el gusano de seda
- **Materiales:** fibras, maderas, gomas, resinas y aceites industriales y esenciales
- **Combustible:** plantas de rápido crecimiento con potencial para proveer biomasa para generar energía
- **Usos sociales:** unas pocas plantas de amplia importancia económica, tales como cacao y café
- **Medicina:** plantas que sirven como fuente de compuestos farmacéuticos específicos y todas aquellas que son ampliamente usadas como hierbas medicinales tradicionales (fitoterapia)
- **Bioplaguicidas:** plantas que sirven para la extracción de plaguicidas naturales
- **Usos ambientales:** plantas utilizadas para control de la erosión, mejoramiento del suelo, agroforestería y con fines ornamentales
- **Fuente de genes:** plantas silvestres que pueden proveer genes de interés para ser utilizados en mejoramiento genético por la vía de cruzamiento sexual con especies cultivadas o bien para la inserción de genes específicos mediante la tecnología del ADN recombinante—ambas vías permitiendo incorporar características específicas de interés (resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a la sequía, etc.) en especies cultivadas

Correct names of plant species appear in bold print throughout the catalog, while synonyms are indicated in italics (appendix 2, p. 122). All accepted (correct) names and their synonyms may be termed “botanical names.” Their usage conforms with the rules of the International Code of Botanical Nomenclature—ICBN (Greuter et al., 1994).

The following 12 major economic uses of plant species are indicated:

- **Food:** plants consumed by humans as major constituents of food preparations
- **Food additives:** plants used as minor constituents of food preparations
- **Animal food:** forage used for food and pasture for domesticated animals
- **Bee plants:** all plants important for honey production or for pollination and seed formation
- **Invertebrate food:** a small number of plants serving as hosts for beneficial invertebrates, such as silkworms
- **Materials:** fiber, timber, gums, resins, and industrial or essential oils
- **Fuels:** rapidly growing plants with potential to provide biomass for energy generation
- **Social uses:** a few plants of widespread economic importance, such as cacao and coffee
- **Medicines:** plants that serve as sources of specific pharmaceutical compounds and all those that are widely used as traditional herbal medicines (phytotherapy)
- **Biopesticides:** plants used for the extraction of natural pesticides
- **Environmental uses:** plants used for erosion control, soil improvement, agroforestry, and ornamental purposes
- **Gene sources:** numerous wild plant species that provide genes of interest for use in plant breeding through crosses with cultivated species or the insertion of specific genes by means of genetic engineering—both methods allowing incorporation of specific traits of interest (pest and disease resistance, drought tolerance, etc.) into crop plants

2. Breve descripción de especies de las colecciones de germoplasma del CATIE seleccionadas por su importancia económica

Las colecciones de germoplasma del CATIE contienen 71 familias, 258 géneros, 472 especies y un total de 11 284 accesiones (apéndice 1, p. 120). En las páginas siguientes se presenta una breve descripción de algunas de las especies de las colecciones de germoplasma del CATIE de considerable importancia económica. Primero, se describen las principales especies de las colecciones de campo y posteriormente se hace referencia a las colecciones de semillas ortodoxas almacenadas en frío.

2.1 Colecciones de campo del CATIE

2.1.1 Café – *Coffea* spp.

El café es el segundo producto más importante de exportación en el mundo después de los derivados del petróleo, con un valor estimado de ventas anuales de U.S.\$70 billones en 2003 (Lewin et al., 2004). Más de 10 millones de hectáreas de café fueron cosechadas en 2005 (FAO, 2007) en más de 50 países en desarrollo, y cerca de 125 millones de personas, equivalentes a 17-20 millones de familias que dependen del café para su subsistencia en América Latina, África y Asia (Lewin et al., 2004; Osorio, 2002) (Fig. 3).

El género *Coffea* forma parte de la familia Rubiácea y comprende alrededor de 100 especies (Anthony y Lashermes, 2005; Stoffelen, 1998), aunque nuevos géneros están siendo descubiertos (Davis y Rakotonasolo, 2001; Davis y Mvungi, 2004). Solamente dos especies son ampliamente cultivadas y de importancia económica: *C. arabica* L., llamada café Arábica y *C. canephora* Pierre ex Froehner (Figs. 4 y 5, p. 18), también conocida como café Robusta (Illy y Viani, 1996). El café Arábica representó aproximadamente el 65% de la producción total de café en el ciclo 2002-2003 (Lewin et al., 2004).

Fig. 3
Ripe arabica coffee fruits ►
Frutos maduros de café arábigo

2. Brief description of selected plant species of economic importance in CATIE's germplasm collections

CATIE's germplasm collections currently consist of 71 families, 258 genera, 472 species and a total of 11,284 accessions (appendix 1, p. 120). The following pages contain a brief description of a few selected plant species of considerable economic importance. The major field collections are described, followed by the orthodox seed collections conserved in cold chambers.

2.1 CATIE's field collections

2.1.1 Coffee – *Coffea* spp.

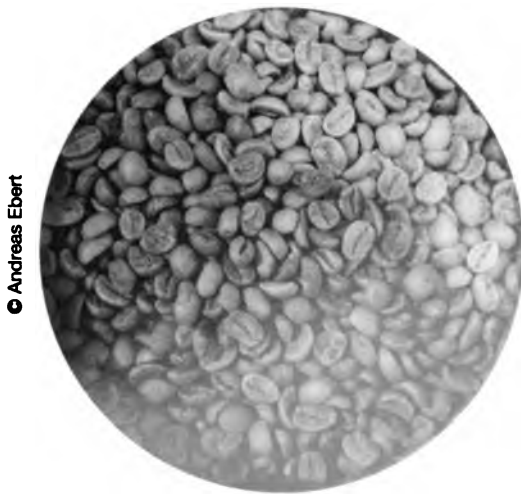
Coffee is the second largest export commodity in the world after petroleum products, with an estimated annual retail sales value of U.S.\$70 billion in 2003 (Lewin et al., 2004). More than 10 million hectares of coffee were harvested in 2005 (FAO, 2007) in more than 50 developing countries, and about 125 million people, equivalent to 17-20 million families, depend on coffee for their subsistence in Latin America, Africa, and Asia (Lewin et al., 2004; Osorio, 2002) (Fig. 3).



© Andreas Ebert

El hábitat natural de las especies silvestres y cultivadas de café se encuentra en los bosques tropicales vírgenes de África que comprenden un amplio rango geográfico, desde Guinea en África del Oeste hasta África Central y del Este (Charrier y Berthaud, 1987). Los centros de origen y diversidad primaria de la especie más importante económicamente, *C. arabica*, se encuentran en las tierras altas del suroeste de Etiopía, la meseta de Boma en el sureste de Sudán y el monte Marsabit en Kenia (Thomas, 1942; Sylvain, 1955, 1958; von Streng, 1956; Meyer et al., 1968; Anthony et al., 1987). Otros centros de diversidad genética de otras especies de café incluyen Madagascar y las islas Comoros y Mascarene en el Océano Indico. Los afluentes del río Congo representan un rico centro de diversidad genética para *C. canephora* como también para muchas otras especies diploides de café como *C. congensis* y *C. liberica* (Dulloo et al., 2001).

En África del Este existe otro centro de diversidad genética de especies silvestres de café, localizado en las montañas del Arco del Este de Tanzania, donde Davis y Mvungi (2004) describieron recientemente dos nuevas especies de



© Andreas Ebert

Fig. 5
Washed robusta coffee beans ▶
Granos lavados de café robusta

Fig. 4
◀ Washed arabica coffee beans, grade 1
Granos lavados de café arábigo, clase 1



© Andreas Ebert

The genus *Coffea* forms part of the Rubiaceae family and comprises about 100 different species (Anthony and Lashermes, 2005; Stoffelen, 1998). New taxa are still being discovered (Davis and Rakotonasolo, 2001; Davis and Mvungi, 2004). Only two species are widely cultivated and of economic importance: *C. arabica* L., called Arabica coffee (Fig. 4), and *C. canephora* Pierre ex Froehner (Fig. 5), also known as Robusta coffee (Illy and Viani, 1996). Arabica coffee accounted for approximately 65% of the total coffee production during the 2002-2003 season (Lewin et al., 2004).

Natural habitats of wild and cultivated coffee species are found in the understory of tropical forests in Africa, encompassing a wide geographical range that stretches from Guinea in West Africa through Central to Eastern Africa (Charrier and Berthaud, 1987). Centers of origin and primary diversity of the most important commercial species, *C. arabica*, are located in the highlands of southwestern Ethiopia, the Boma Plateau in southeastern Sudan, and on Mount Marsabit in Kenya (Thomas, 1942; Sylvain, 1955, 1958; von Streng, 1956; Meyer et al., 1968; Anthony et al., 1987). Other centers of genetic diversity of coffee species include Madagascar and the Comoros and Mascarene Islands in the Indian Ocean. The tributaries of the Congo River represent a rich center of genetic diversity for *C. canephora* as well as many other diploid coffee species, such as *C. congensis* and *C. liberica* (Dulloo et al., 2001).

Another center of genetic diversity of wild coffee species in East Africa is located in the Eastern Arc Mountains of Tanzania, where Davis and Mvungi (2004) recently described two new endangered species of *Coffea*: *C. bridsoniae* and *C. kihansiensis*. This brings the total number of naturally occurring wild *Coffea* species in Tanzania to 16, surpassed only by Madagascar with 57 species. The Malagasy-Mascarene region is another center of genetic diversity of coffee and home to 60 native species, known as the *Mascarocoffea* section, characterized by low levels or absence of caffeine (Dulloo et al., 2001).

The narrow gene pool of *Coffea arabica* plantations is mostly based on how coffee was disseminated throughout the world. After its discovery about A.D. 850 in its birthplace in Ethiopia, coffee plants were moved to and cultivated in the Arabian colony of Harar in Yemen (Smith, 1987). From there it spread to Mecca, and pilgrims took coffee seeds with them to other parts of the Islamic world. Only in the 15th and 16th centuries was its cultivation intensified in the Yemen district of Arabia (Ukers, 1922). The Arabians watched carefully

Coffea en peligro de erosión genética: *C. bridsoniae* y *C. kihansiensis*. Esto incrementa a 16 el número total de especies silvestres que crecen naturalmente en Tanzania, superado solamente por Madagascar, con 57 especies. La región de Malagasy-Mascarene es otro centro de diversidad genética de café y constituye el hábitat para un grupo de 60 especies nativas, conocidas como la sección *Mascarocoffea*, caracterizada por los bajos niveles o ausencia de cafeína (Dulloo et al., 2001).

El estrecho acervo genético de las plantaciones de *Coffea arabica* está principalmente basado en cómo se diseminó el café en el mundo. Después de su descubrimiento alrededor del año 850 D.C., en su lugar de origen en Etiopía, las plantas de café fueron llevadas a la colonia árabe de Harar en Yemén para su cultivo (Smith, 1987). De ahí se dispersó a la Mecca, donde los peregrinos tomaron semillas para llevarlas a otras partes del mundo Islámico. No fue hasta en los siglos XV y XVI que el cultivo fue intensificado en Yemén, distrito de Arabia (Ukers, 1922). Los árabes cuidaron bien su industria lucrativa; no permitieron la salida de semillas vivas de su país. Baba Budan, un peregrino Moslemi, fue reportado como el primer hombre en sacar exitosamente semillas vivas fuera de Yemén e introducirlas al sur de la India alrededor del año 1600. En 1616, un comerciante holandés robó una planta de café de Yemén y la llevó a Holanda. Esta planta fue propagada en el Jardín Botánico de Amsterdam y fue llevada a las Indias del Este para establecer plantaciones. En 1658 los holandeses iniciaron el cultivo de café en Ceilán y en 1699 lo hicieron en Java, usando esquejes traídos de Malabar, India (Ukers, 1922).

En 1714, el alcalde de Amsterdam regaló al Rey Luis XIV de Francia una planta de café del Jardín Botánico de Amsterdam, la cual fue desarrollada y propagada en el Jardín de Plantas de París. El oficial naval francés Matthieu de Clieu logró obtener una planta de café de este jardín botánico y la estableció en la isla La Martinica en las Antillas en 1723. La progenie de esta única planta representó la variedad botánica *C. arabica* var. *arabica*, también llamada *C. arabica* var. *typica*, o *Typica*. Todas las variedades de Arabica desarrolladas en América Latina hasta mediados del siglo XX derivan de esta estrecha base genética de *Typica* (Anthony et al., 1999).

En 1715, Francia recibió algunas plantas de café del sultán de Yemén; éstas fueron establecidas en la Isla Bourbon, ahora conocida como Isla de la Reunión

over this lucrative industry and did not allow living seeds to leave the country. Baba Budan, a Muslim pilgrim, is reported to have been the first man to have successfully taken living seeds out of Yemen: he introduced them to southern India about 1600. In 1616, a Dutch trader stole a coffee plant from Yemen and brought it to Holland. This plant was propagated in the Amsterdam Botanical Garden and taken to the East Indies to establish plantations. In 1658 the Dutch initiated coffee cultivation in Ceylon and in 1699 in Java, using cuttings that originated in Malabar, India (Ukers, 1922).

In 1714, the mayor of Amsterdam presented a coffee plant from Amsterdam Botanical Garden to King Louis XIV that was then grown and propagated at the Jardin des Plantes in Paris. The French naval officer Matthieu de Clieu managed to obtain one coffee plant from the Paris Botanical Garden and established it on the island of Martinique in the Antilles in 1723. The progeny from this single plant represented the botanical variety *C. arabica* var. *arabica*, also called *C. arabica* var. *typica* or *Typica*. All Arabica varieties grown in Latin America up to the middle of the 20th century were derived from this very narrow *Typica* genetic base (Anthony et al., 1999).

In 1715, France received some coffee plants from the sultan of Yemen. These were established on Bourbon Island, now called Réunion Island (Perrard, 1993). These plants gave origin to the variety *C. arabica* var. *bourbon*, called Bourbon (Anthony et al., 2002). This variety is famous for its quality, winning many coffee-quality competitions. Most buyers consider Bourbon, with its intrinsic high-quality profile, an international benchmark that any new variety should reach in order to be considered for the specialty coffee market.

CATIE's International Coffee Germplasm Center at its headquarters in Turrialba, Costa Rica, was initiated in the late 1940s and is being maintained in an area of 9 ha under the shade of the leguminous tree species *Erythrina poeppigiana* (known as *immortelle* in English and *poró* in Spanish) and—to a lesser extent—the eucalyptus species *Eucalyptus deglupta*. CATIE's collection is the third largest coffee field genebank in the world, after those in the Ivory Coast and Cameroon (Monge and Guevara, 2000) and comprises to a large extent the entire genetic diversity of *C. arabica* (Anthony et al., 1999) with a total of 1,992 accessions and more than 9,000 coffee trees (Fig. 6, p. 23). The genetic diversity of *C. canephora* (68 introductions) and *C. liberica* (24 introductions) is partially represented.

(Perrard, 1993). Estas plantas dieron origen a la variedad *C. arabica* var bourbon, conocida como Bourbon (Anthony et al., 2002). Esta variedad es famosa por su calidad y es ganadora de muchos concursos de calidad de café. La mayoría de compradores consideran a la variedad Bourbon, con un perfil intrínseco de alta calidad, un punto de referencia internacional que toda nueva variedad debe alcanzar para ser considerada en el mercado de cafés especiales.

La colección internacional de germoplasma de café del CATIE, en su sede en Turrialba, data desde finales de la década de los 40 y ha sido mantenida en una área de 9 ha bajo sombra de la especie leguminosa *Erythrina poeppigiana* (conocida como poró), y una pequeña parte bajo sombra de una especie de eucalipto (*Eucaliptus deglupta*). La colección del CATIE es la tercera más grande del mundo, después de las colecciones de Costa de Marfil y Camerún (Monge y Guevara, 2000) y comprende prácticamente toda la diversidad genética de *Coffea arabica* (Anthony et al., 1999), con un total de 1992 accesiones y más de 9000 cafetos (Fig. 6). La diversidad genética de *C. canephora* (68 introducciones) y *C. liberica* (24 introducciones) está representada parcialmente.

2.1.2 Cacao – *Theobroma cacao*

Theobroma es de origen griego y significa “alimento de los dioses”. La palabra *cacao* es una contracción del término náhuatl *cacahuaquauitl* o *cacahuacuahuitl*, que significa “árbol de cacao” (Patiño Rodríguez, 2002). Cacao constituye, hasta ahora el nombre común en muchas lenguas tales como español, portugués, inglés y alemán. A pesar de que la palabra *cocoa* ha sido introducida en la lengua inglesa, ésta sólo debe ser usada en el contexto del producto comercial derivado de la planta de cacao (Bartley, 2005), que forma parte de la familia Sterculiaceae³.

Por muchos siglos, el cacao fue principalmente conocido como una bebida y las semillas sirvieron como moneda. Los pueblos indígenas de Centroamérica creyeron que el árbol de cacao era un regalo de su dios Quetzalcoatl. Ya alrededor de 1500 A.C., los indígenas de las tierras bajas de América Central, incluyendo los Olmecas (1150-300 A.C.), respetaron el árbol de cacao como algo sagrado y utilizaron las semillas como moneda (Gay et al., 2006). Por el

³ Trabajos recientes de taxonomía asignan *Theobroma* y géneros relacionados a la familia Malvaceae (USDA-ARS 2007).



© Andreas Ebert

Fig. 6
CATIE's arabica coffee collection from Ethiopia
Colección de café arábigo de Etiopía del CATIE

2.1.2 Cacao – *Theobroma cacao*

The word *Theobroma* is of Greek origin and means “food of the Gods.” The word *cacao* has been contracted from the Nahuatl term *cacahuauquauitl*, or *cacahuacuauhitl*, meaning “tree of cacao” (Patiño Rodríguez, 2002) and is the common name in many languages including Spanish, Portuguese, English and German. Although the word *cocoa* has been introduced into the English language, it should only be used in the context of the commercial product derived from the cacao plant (Bartley, 2005), which is in the Sterculiaceae³ family.

Over many centuries, cacao was known mainly as a beverage, and the cacao beans served as currency. The indigenous tribes of Central America believed that the cacao tree was a gift from their god Quetzalcoatl. As early as 1500 B.C. Mesoamerican lowland civilizations, including the Olmec (1150-300 B.C.), treated the cacao tree as sacred and used the cacao beans as currency (Gay et al., 2006). For the same reason the Mayas and Aztecs cultivated and traded

³ Recent taxonomy work is assigning *Theobroma* and related genera to the family of Malvaceae (USDA-ARS 2007).

mismo motivo los mayas y aztecas cultivaron el árbol de cacao y comercializaron los granos como producto valioso. Según Alzugaray y Alzugaray (1987), en la época de los mayas alrededor del 600 A.C., un conejo fue vendido por ocho granos de cacao y un esclavo por 100 granos. Los mayas y aztecas utilizaron las semillas (*cacahuatl*) para producir la bebida *xocolatl*, lo que significa “agua amarga”. Semillas tostadas y molidas, espumadas con agua y harina de maíz—y condimentadas con chile, vainilla y miel silvestre en familias más ricas—formaron la base de una bebida que los aztecas consumían a la llegada de los españoles (Gay et al., 2006).

En esta época, la única región donde se cultivaba cacao—Criollo y Lagarto, con frutos de cáscara delgada y suave y con semillas grandes de alta calidad—eran las áreas calientes que se extienden desde Colima y Papaloapan en México hasta Nicaragua y Nicoya en Costa Rica (León, 2000; Patiño Rodríguez, 2002). A pesar de que Suramérica dispone de una diversidad genética muy rica de los géneros *Theobroma* y *Herrania* (Fig. 7), el cultivo de cacao en la época precolombina era totalmente desconocido en esta parte de las Américas y también el uso de las almendras para la preparación de la bebida. El cultivo y beneficiado de cacao utilizado por los españoles en México y Guatemala fue posteriormente introducido a Suramérica. Quizá semillas de cacao fueron llevadas de América Central para iniciar plantaciones en la costa de Venezuela y posiblemente en otras partes de Suramérica (Patiño Rodríguez, 2002).

Mientras que Cristóbal Colón al llegar al Nuevo Mundo no percibió la importancia de las almendras de cacao, el explorador español Hernán Cortés luego reconoció su valor. Cuando llegó en 1519 con sus soldados a Tenochtitlán, la capital de los aztecas (hoy ciudad de México), se llevó la gran sorpresa de ser recibido muy amablemente por el emperador Montezuma y su gente. Ellos pensaron que Cortés era la reencarnación de su dios Quetzalcoatl, el dios de la sabiduría, quién se esperaba que regresara durante este tiempo de acuerdo con el calendario azteca (Alzugaray y Alzugaray, 1987; Gay et al., 2006). De acuerdo con la leyenda, durante la festividad Cortés fue recibido con la bebida *tchocolath* servida en copas de oro. El no apreció la bebida, la cual era usada como un afrodisíaco y vigorizante reservada para los que estaban en el poder. Cortés estuvo más interesado en las copas de oro que en el líquido que ellas contenían, convenciendo a Montezuma muy rápidamente de que este extranjero no era de origen divino sino muy humano.

cacao as a valuable commodity. According to Alzugaray & Alzugaray (1987), a rabbit was sold for eight cacao beans, and a slave was worth 100 beans to the Mayas at about 600 B.C. The Mayas and Aztecs used the cacao beans (*cacahuatl*) to produce the beverage *xocolatl*, meaning “bitter water.” Roasted and ground beans, frothed with water and corn flour (in richer houses flavored with chile, vanilla and wild honey) formed the basis of a beverage consumed by the Aztecs when the Spanish arrived (Gay et al., 2006).

During that time, the only region where cacao—*criollo* and *largato*, with thin, soft-shelled fruits and large beans of high quality—was cultivated were the warm areas extending from Colima and Papaloapan in Mexico to Nicaragua and Nicoya in Costa Rica (Patiño Rodríguez, 2002). Although South America is known to possess a rich genetic diversity of the genera *Theobroma* and *Herrania* (Fig. 7), during the pre-Columbian era cacao cultivation was totally absent and even the use of beans to prepare a beverage was unknown in that part of the Americas. Cultivation and processing of cacao, as practiced by the Spanish in Mexico and Guatemala, was later introduced to South America. Cacao seeds might also have been taken from Central America to initiate cacao plantations on the coast of Venezuela and possibly other parts of South America (Patiño Rodríguez, 2002).



© Andreas Ebert

Fig. 7
Wild *Theobroma* and *Herrania* species of CATIE's international cacao collection
Especies silvestres de *Theobroma* y *Herrania* de la colección internacional de cacao del CATIE

Sin embargo, Cortés forzó a sus soldados a tomar la bebida de los aztecas y posteriormente declaró que solamente logró vencerlos por la bebida de *xocolatl* que daba a sus soldados las mismas fuerzas que a la gente del emperador Montezuma (Alzugaray y Alzugaray, 1987).

Algunos de los invasores españoles se acostumbraron a tomar la bebida de chocolate. Ellos reducían el número de especias adicionadas a la bebida y utilizaban miel y azúcar para disminuir el sabor amargo. Cortés llevó granos de cacao a España (1526) y al final del siglo XVI el consumo de cacao se había expandido al Viejo Mundo. El primer envío comercial de granos de cacao salió de Veracruz, México, a Sevilla en España en 1585. Las cantidades comparativamente pequeñas importadas en España durante los primeros años venían exclusivamente de Centroamérica, conocidas por su alta calidad de cacao durante la época de la colonia. El famoso cacao Soconusco siempre alcanzaba los precios más altos en el mercado (Erneholm, 1948).

Después del matrimonio del Rey Luis XIII de Francia con la princesa de España Anna de Austria en Octubre de 1615, la bebida de chocolate conquistó Francia (Alzugaray y Alzugaray, 1987). Para agradar al paladar de los europeos, se agregó azúcar de caña y canela a la bebida de chocolate. A partir de ahí, la bebida se hizo muy popular en Europa, y la primera casa de chocolate se estableció en Londres en 1657. Como esta popularidad creciente de chocolate requería grandes cantidades de materia prima, los centros de producción de cacao cambiaron de Centroamérica a Venezuela, donde se producía un tipo de cacao más barato (Erneholm, 1948).

Las principales fuentes de diversidad genética del cacao—representadas en la colección internacional de cacao del CATIE (Fig. 8, p. 29)—pueden ser encontradas en dos áreas de distribución geográfica, las cuales existían en las Américas desde la época precolombina. Ellas han sido descritas por Bartley (2005) como la región Amazónica, llamada zona de distribución primaria, la cual comprende la cuenca del río Amazonas y las áreas adyacentes hacia el norte, incluyendo la parte sur de la cuenca del río Orinoco y las Guayanas y la región del Circum-Caribe que comprende México, Centroamérica, el Caribe y el interior de la costa norte de Suramérica, llamada zona secundaria de distribución. En la región Circum-Caribe el cacao había alcanzado el nivel más alto de desarrollo del cultivo antes del descubrimiento de América por Cristóbal Colón (Oviedo y Valdéz, 1855). Los cultivares y

Though Christopher Columbus did not realize the importance of cacao beans on his arrival in the New World, the Spanish explorer Hernán Cortés soon recognized their value. When he arrived with his soldiers in 1519 in the Aztec capital, Tenochtitlán (now Mexico City), they were warmly welcomed by the Aztec chief, Montezuma, and his people, who believed that Cortés was the reincarnation of their god Quetzalcoatl, the God of Wisdom, who was expected to come back during that time, according to the Aztec calendar (Alzugaray and Alzugaray, 1987). Legend has it that when Cortés was served the *tchocolath* drink, which was used as an aphrodisiac and was an invigorating drink reserved for those in power, he did not appreciate it. He was more interested in the golden cups it was served in than the liquid, quickly convincing Montezuma that this stranger was not of godly origin but was very human.

However, Cortés forced his soldiers to drink the beverage and later declared that he was only able to defeat the Aztecs due to the beverage *xocolatl*, which gave his soldiers the same strength that Montezuma's soldiers possessed (Alzugaray and Alzugaray, 1987).

Some of the Spanish invaders became accustomed to drinking chocolate. They reduced the number of spices added to the drink and used honey and sugar to smooth its bitterness. Cortés took cacao beans to Spain (1526), and by the end of the 16th century cacao consumption had conquered the Old World. The first commercial shipment of cacao beans from Veracruz in Mexico to Sevilla in Spain was in 1585. The comparatively small quantities imported into Spain during the first years came exclusively from Central America, known during the colonial era for its high-quality cacao. The famous Soconusco cacao always fetched the highest prices on the market (Erneholm, 1948).

After the marriage of King Louis XIII of France to the Spanish Princess Anna of Austria in October 1615, the chocolate drink became popular among the French elite (Alzugaray and Alzugaray, 1987). With the addition of cane sugar and cinnamon, the beverage became more acceptable to European tastes and soon became quite popular in Europe. The first chocolate house was established in London in 1657. Because this increasing popularity of cacao required large quantities of raw materials, the centers of cacao production shifted from Central America to Venezuela, where a cheaper type of cacao was produced (Erneholm, 1948).

materiales silvestres encontrados en esta región pertenecían a un solo grupo con características similares. Las poblaciones de cacao encontradas en las islas del Caribe podrían haber sido introducidas después de la llegada de Colón, pero ellas compartían el mismo acervo genético de las poblaciones de Centroamérica (Bartley, 2005).

Debido a la transferencia de material de propagación fuera de las dos principales regiones de distribución, emergieron áreas secundarias de cacao, generalmente caracterizadas por una estrecha base genética. Poblaciones secundarias pueden ser encontradas en la costa del Pacífico de Ecuador, constituidas por variedades de cacao derivadas del flanco este de los Andes, como también en el Estado de Bahía, Brasil, con las primeras introducciones que datan de 1746 (Bartley, 2005). Introducciones de cacao a Jamaica y Trinidad ocurrieron durante la colonización española. Semillas de la variedad Criollo de la región del Lago de Maracaibo dieron origen al cultivo de cacao en Colombia en la parte alta de Catacumba. De ahí, el cultivo presumiblemente se expandió hacia el oeste alrededor de San Vicente, luego al Valle del Magdalena y posteriormente hacia Antioquia, el Valle del Cauca y Tumaco.

La primera transferencia de una planta de la región Circum-Caribe al Viejo Mundo probablemente ocurrió desde Acapulco, México, hacia Filipinas en 1666 (Bartley, 2005). De Filipinas el cultivo migró hacia el oeste a Indonesia, la Península de Malasia, el sur de India y Sri Lanka. Plantas de la región amazónica fueron transferidas en 1822 a la isla de Príncipe cerca de la costa oeste de África y más tarde a la isla vecina de São Tomé. En esta última la variedad introducida fue denominada São Tomé Creolou y fue la base para la gran mayoría de las plantaciones en los países del África del Oeste.

Alrededor de 1870 fue establecida la primera colección de germoplasma en Trinidad, seguida por el desarrollo de métodos de propagación vegetativa y la selección de árboles individuales que permitieron el establecimiento y distribución de clones de cacao (Fig. 9, p. 30). En 1947, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) con sede en Turrialba, Costa Rica (ahora CATIE), inició una colección internacional de cacao, la cual constituye la segunda colección de cacao más grande en el dominio público en el mundo (Figs. 10 y 11, pp. 32 y 33). En años recientes, esta colección se ha ampliado y enriquecido genéticamente, al punto que en la actualidad (agosto 2007) comprende un total de 1070 accesiones (Phillips-Mora et al., 2006).

(continúa en p.32)

The main sources of genetic diversity for cacao—represented in CATIE's international cacao collection (Fig. 8)—can be found in two geographical distribution areas that existed in the Americas in the pre-Columbian era. They have been described by Bartley (2005) as the Amazonian region, called the primary distribution zone, which covered all of the Amazon River Basin and adjacent areas north of the basin including the southern part of the Orinoco River Basin and the Guianas, and the Circum-Caribbean region, called the secondary distribution zone, which included Mexico, Central America, the Caribbean and the hinterland of the northern coast of South America. In the Circum-Caribbean region, cacao had reached its highest level of cultivation before the discovery by Columbus (Oviedo and Valdéz, 1855). The cultivars and wild materials found in this region belong to one single group with similar characteristics. The cacao populations found on the Caribbean islands might have been introduced after the arrival of Columbus, but they share the same gene pool as the Central American populations (Bartley, 2005).

Through the transfer of propagation material out of the two principal distribution regions, secondary cacao areas emerged, generally characterized by a



© Andreas Ebert

Fig. 8

Detail of CATIE's newly renovated international cacao collection

Detalle de la colección internacional de cacao del CATIE, recientemente renovada



© Andreas Ebert

narrow genetic base. Secondary populations can be found at the Pacific coast of Ecuador, made up of cacao varieties derived from the eastern flanks of the Andes as well as in the state of Bahia, Brazil, with first introductions dating back to 1746 (Bartley, 2005). Introductions of cacao to Jamaica and Trinidad occurred during Spanish colonization. Seeds of the *Criollo* variety from the Lake Maracaibo region gave origin to cacao cultivation in Colombia, in the upper Catatumbo area. From there, cultivation presumably spread to the west around San Vicente, then to the Magdalena Valley and to Antioquia, the Cauca Valley, and Tumaco.

The first transfer of a single cacao plant from the Circum-Caribbean region to the Old World is likely to have been in 1666, carried from Acapulco, Mexico, to the Philippines (Bartley, 2005). From the Philippines, the crop migrated westward to Indonesia, the Malay Peninsula, South India, and Sri Lanka. Plants from the Amazonian region were transferred in 1822 to the island of Príncipe, off the coast of West Africa, and later to the neighboring island São Tomé. The variety introduced to the latter island was named São Tomé Creolou and was the basis for most plantations in West African countries.

About 1870, the first cacao germplasm collection was established in Trinidad, followed by the development of vegetative propagation methods and the selection of individual trees, giving rise to the establishment and distribution of cacao clones (Fig. 9). In 1947 the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), from which CATIE was created, initiated an international cacao collection in Turrialba, Costa Rica, that is currently the second largest cacao collection in the public domain worldwide (Figs. 10 and 11, pp. 32 and 33). In recent years it has been expanded and genetically enriched and now (August 2007) has a total of 1,070 accessions (Phillips-Mora et al., 2006).

It was only in the 1930s that knowledge of the genetic diversity existing in the Amazon valley became generally known. The first collecting mission in the Brazilian Amazon took place in 1965 (Bartley, 2005). Systematic collecting missions followed between 1979 and 1987 with the aim to explore the entire Amazon territory. It is now generally perceived that the Amazonian region is the major source of genetic diversity in cacao.

Fig. 9

◀ Ripening cacao fruit
Fruto de cacao en fase de maduración



Fig. 10

Entrance to CATIE's newly renovated international cacao collection

Entrada a la colección internacional de cacao del CATIE, recientemente renovada

(viene de p. 28)

Fue hasta en los años 30 del siglo XX que se empezó a conocer de una manera general la diversidad genética del cacao existente en la cuenca del Amazonas. La primera misión de recolección en la amazonía brasileña tuvo lugar en 1965 (Bartley, 2005). Más de una década después, entre 1979 y 1987, se ejecutó un programa de recolección sistemática que abarcaba la exploración de todo el territorio amazónico. Ahora la percepción general es que la región amazónica es la mayor fuente de diversidad genética del cacao.

2.1.3 Pejibaye – *Bactris gasipaes*

El pejobaye es una importante palma americana muy estimada desde tiempos precolombinos por su valor nutritivo y otros múltiples usos. Es nativa de las mesetas sobre las planicies inundadas de la cuenca del Amazonas, compartida entre Colombia, Perú, Ecuador y Brasil. El cultivo se extiende hasta la parte ecuatorial de Brasil, Colombia y la región del Orinoco en Venezuela e incluye las Antillas y América Central (Darley, 1993; León, 2000; Morton, 1987a). Fue introducido a Costa Rica en tiempos precolombinos y puede ser encontrado en



© Andreas Ebert

Fig. 11
Cacao flowers
Flores de cacao

2.1.3 Pejibaye or Peach Palm – *Bactris gasipaes*

Pejibaye is an important American palm that has been highly esteemed since pre-Columbian times for its nutritional value and multiple uses. It is native to the plateaus above the flood plains of the Amazon Basin shared between Colombia, Peru, Ecuador, and Brazil. Cultivation extends up to equatorial Brazil, Colombia, Peru, and the Orinoco region of Venezuela and includes the Antilles and Central America (Darley, 1993; León, 2000; Morton, 1987a). It was introduced into Costa Rica in pre-Columbian times and can be

abundancia a lo largo de las llanuras del Atlántico. Se puede encontrar también en plantaciones de café con el objetivo de proveer sombra parcial. El pejibaye tiene una presencia menor en Panamá, Nicaragua, Honduras y Guatemala.

El pejibaye, ubicado dentro de la familia *Arecaceae/Palmae*, crece bien en el trópico húmedo a elevaciones por debajo de los 1800 msnm. La precipitación debe ser bien distribuida todo el año con un promedio de 3000 mm. La primera cosecha puede ser esperada después de seis a ocho años y las plantas alcanzan su altura final entre los 10 y 15 años. Se dice que la vida productiva del pejibaye es de 50 a 75 años.

Cuando es cultivado, se le permite a la palma desarrollar de tres a cinco tallos erectos, creciendo en grupo. Los tallos están usualmente cubiertos por espinas delgadas desde la base hasta la corona y alcanzan alturas de 20 a 30 m. Variedades sin espinas son raras, pero existen en la colección del CATIE: selecciones de Putumayo y del Tanque de San Carlos, como también una reciente introducción de Hawai (Fig. 12).



© Andreas Ebert

Fig. 12
CATIE's peach palm collection
Colección de pejibaye del CATIE

found extensively along the Atlantic slopes. Sometimes it is also grown in coffee plantations to provide partial shade. Pejibaye has a minor presence in Panama, Nicaragua, Honduras, and Guatemala.

Pejibaye, which is in the *Arecaceae/Palmae* family, grows best in the humid tropics at elevations below 1800 masl. Rainfall should be evenly distributed year-round and should reach an average of 3,000 mm per year. The first harvest can be expected after six to eight years and the palms reach their final height in 10 to 15 years. The productive life span of pejibaye is said to be 50 to 75 years.

When cultivated, the palm is allowed to develop three to five slender stems growing in a cluster. The stems, usually covered with stiff spines from base to summit, attain a height of 20 to 30 m. Spineless varieties are rare but do exist in CATIE's collection: Putumayo and tanque de San Carlos selections as well as a recent introduction from Hawaii (Fig. 12).

The fruits grow in clusters of 50 to 100 (sometimes up to 300), and each cluster often weighs more than 10 kg. The fruit clusters are attractive in color, ranging from yellow to orange, red and purple (Fig. 13, p. 37). With five to six bunches per tree, a yield of 30 tons per hectare can be reached (Darley, 1993). There is a huge variation in form, color and quality of the fruits. Fruits with longitudinal scars (*pejibaye rayado*) are generally characterized by low water and fiber content, are firm and, therefore, of superior quality (Morton, 1987a). In Costa Rica highly valued pejibaye palms, called *pejibaye macho* (male pejibaye) bear mainly seedless fruits.

For consumption, the fruit is commonly boiled for two to three hours in salted water and then peeled before serving, usually with mayonnaise. Oven-dried fruits can be kept for several months and are then boiled for half an hour or ground into flour to be used in local dishes. For export, fruits are peeled, halved, and canned in brine. The cooked fruit contains on average 6.7% fat, 2.8% protein, and 41% carbohydrates. Due to the presence of all essential amino acids, the pejibaye fruit outperforms corn in nutritional value as well as being very rich in vitamin A and C. It has served as staple food for indigenous people since pre-Columbian times: in cooked form, as a slightly fermented thick beverage, or as flour after being dried (Clement et al., 2004).

El fruto crece en racimos de 50 a 100 frutos, algunas veces hasta 300, y con frecuencia los racimos llegan a pesar más de 10 kg. Los racimos con frutos son una linda atracción por sus colores que varían de amarillo a naranja, rojos y púrpura (Fig. 13). Con cinco a seis racimos por árbol, se puede alcanzar una producción de 30 ton/ha (Darley, 1993). Hay una variación enorme en forma, color y calidad de los frutos. Los frutos con rayas longitudinales (pejibaye rayado) se caracterizan generalmente por un bajo contenido de agua y fibra; son firmes y por lo tanto de calidad superior (Morton, 1987a). En Costa Rica se encuentran palmas que producen frutos sin semilla, llamados pejibaye macho, los cuales son altamente valorados.

Para consumo, el fruto es comúnmente hervido por dos a tres horas en agua de sal, y después de pelarlo, se sirve, normalmente acompañado de mayonesa. Los frutos secados al horno se pueden guardar por varios meses y después son hervidos por media hora o molidos para ser utilizados en forma de harina en la preparación de platos locales. Para exportación, los frutos son pelados y partidos a la mitad y luego envasados en salmuera. El fruto después de la cocción contiene en promedio 6,6% de grasa, 2,8% de proteína y 41% de carbohidratos. Debido a la presencia de todos los aminoácidos esenciales, el fruto de pejibaye supera el valor nutricional del maíz, además, es muy rico en vitamina A y C. El pejibaye sirvió como un cultivo alimenticio para los indígenas desde el período precolombino. Se utilizó cocido, como bebida espesa ligeramente fermentada o como harina después de secado (Clement et al., 2004).

Un segundo uso muy importante es el palmito de pejibaye (Fig. 14A, 14B y 14C, pp. 38 y 39), cuya tecnología de manejo ha sido desarrollada por investigadores del CATIE. Hoy día, el palmito de pejibaye constituye un producto de exportación muy lucrativo. Muchas de las palmas comestibles tienen el así llamado corazón, un término usado para describir la yema terminal de la cual emerge el nuevo crecimiento. Si el corazón es extraído, la planta usualmente muere, como sucede con el uso de *Euterpe edulis* para la producción de palmito. Esta práctica tiene severamente amenazada las poblaciones silvestres de

Fig. 13
Clusters of pejibaye fruits ►
Racimos de frutos de pejibaye

A second important pejibaye food product is *palmito* or heart of palm (Fig. 14A, 14B and 14C, pp. 38 and 39), the management technology of which was developed by CATIE researchers. Today, pejibaye heart of palm constitutes a very lucrative export commodity. Most edible palms have a so-called heart, a term used to describe the crunchy terminal bud from which new growth emerges. If this heart is removed, the plant usually dies, as happens in the use of *Euterpe edulis* for palmito production. This practice has severely threatened wild *Euterpe* populations in Brazil. Pejibaye, in contrast, produces new shoots; thus, the excision of the palm heart does not cause the death of the plant. For the purpose of palm heart production, the palms are planted at a spacing of 1 m within and 2 m between rows and harvest begins within two to three years. Palm heart extraction is also used as a management practice in CATIE's field collection to rescue accessions of old stands that have difficulty in producing new shoots. In this case, the palm heart is excised from mature pejibaye palms to regenerate the accessions via meristem culture (Fig. 14C).

(continued on p. 41)



Euterpe en Brasil. El pejibaye en contraste produce nuevos brotes. Así, la extracción del palmito no causa la muerte de la planta. Para propósitos de producción de palmito, las palmas son sembradas a un espaciamiento de 1 m entre plantas y 2 m entre filas y la cosecha comienza dentro de dos a tres años. La extracción de palmito también constituye una práctica de manejo en la colección de campo del CATIE para el rescate de accesiones de plantaciones viejas, que son difíciles de reproducir por nuevos brotes. Esta práctica consiste en extraer el palmito de palmas adultas para regenerar las accesiones vía cultivo de meristemo (Fig. 14C).

El pejibaye cultivado es producto de domesticación independiente de varias poblaciones silvestres en la Cuenca Amazónica del oeste, las regiones montañosas del oeste y noroeste de los Andes y partes bajas de América Central, y puede ser considerado como una especie compuesta (Mora-Urpí, 1994;



© Andreas Ebert

Fig. 14A

Freshly cut peach palm stems waiting for palmito extraction

Tallos de pejibaye, recientemente cortados esperando para la extracción del palmito



© Andreas Ebert

Fig. 14B
Palmito cut into pieces, ready for packaging and consumption
Palmito cortado en trozos, listos para el empaque y consumo



© Andreas Ebert

Fig. 14C
Palm heart excised from mature pejibaye palm for rescue of accession via meristem culture
Palmito extraído de la palma madura de pejibaye para el rescate de accesiones via cultivo de meristemo

Mora-Urpí et al., 1997). Dada la amplia distribución geográfica de poblaciones silvestres, las comunidades indígenas iniciaron el cultivo del pejibaye independientemente y alcanzaron diversos grados de domesticación a la llegada de los europeos. Frutos de tamaño pequeño y alto contenido de fibra es una señal de la domesticación incipiente como se ha observado en un cultivar desarrollado a partir de *Bactris insignis* en Bolivia. Lo opuesto es cierto para un cultivar del río Vaupés en Colombia, caracterizado por un fruto de tamaño grande y contenido elevado de almidón. Cultivares derivados de *Bactris ciliata* en Perú presentan un grado intermedio de domesticación (Mora-Urpí, 1994). La diseminación subsecuente de las formas cultivadas en las regiones vecinas contribuyó a incrementar la diversidad local.

Como resultado de las barreras naturales al flujo de genes y la migración de la semilla, dos grupos de cultivares/especies pueden ser claramente distinguidos basados en la distribución geográfica (Mora-Urpí, 1994). El grupo del Este o grupo Amazónico, localizado al este de los Andes, comprende *Bactris ciliata* y *B. insignis*, como también dos especies todavía sin clasificar, caracterizadas por un tronco relativamente liso con baja densidad de espinas, pocos tallos y bajo anclaje en el suelo cuando jóvenes. En contraste, el grupo del Oeste, situado en la cordillera opuesta, comprende *Bactris macana*, *B. caribaea*, *B. chontaduro* y también dos especies todavía sin clasificar.

Varios factores contribuyen a la erosión genética de valiosas formas del pejibaye cultivado con características de frutos interesantes (tamaño de fruto grande y buena calidad) y tronco sin espinas: la expansión de asentamientos humanos y las ciudades, el deterioro de la organización social de las comunidades indígenas y la declinación de la importancia económica del cultivo (Clement et al., 2004). De forma similar, poblaciones silvestres de pejibaye están amenazadas de extinción en Bolivia, Perú, el oeste de Ecuador, Panamá, Venezuela y Colombia. Por lo tanto, la recolección y conservación de germoplasma en condiciones *ex situ* (colecciones de campo e *in vitro*) es de extrema importancia para preservar este legado.

2.1.4 Las Sapotáceas

Las sapotáceas son árboles y arbustos de origen neotropical que crecen en tierras bajas del trópico húmedo (Fig. 15, p. 43). Es una gran familia compuesta por 53 géneros y 1100 especies de acuerdo al Jardín Botánico Real

(continued from p. 37)

Cultivated pejibaye is a product of independent domestication of several wild populations in the western Amazon Basin, western and northwestern regions of the Andes Mountains, and lower Central America, and so it may be considered a composite species (Mora-Urpí, 1994; Mora-Urpí et al., 1997). Given the wide geographic distribution of wild populations, indigenous communities started to cultivate pejibaye independently and had reached varying degrees of domestication at the time of the arrival of the Europeans. Small fruit size and high fiber content is usually a sign of incipient domestication, as seen in a cultivar developed from *Bactris insignis* in Bolivia. The opposite is true for a cultivar from the Vaupés River in Colombia, characterized by large fruit size and elevated starch content. Cultivars derived from *Bactris ciliata* in Peru present an intermediate degree of domestication (Mora-Urpí, 1994). The subsequent dissemination of cultivated forms in neighboring regions contributed to increased local diversity.

Due to natural barriers to gene flow and seed migration, two cultivar/species groups can be clearly distinguished based on geographic distribution (Mora-Urpí, 1994). The Eastern or Amazonian group, located to the east of the Andes, comprises *Bactris ciliata* and *B. insignis* as well as two still undescribed species, characterized by a relatively smooth trunk with low spine density, few stems and low soil anchorage when young. In contrast, the Western group, situated on the opposite slope, comprises *Bactris macana*, *B. caribaea*, *B. chontaduro* and two still undescribed species.

Several factors contribute to the genetic erosion of valuable cultivated pejibaye forms with interesting fruit (large fruit size and good quality) and trunk (spineless) characteristics: the expansion of human settlements and towns, the deterioration of the social organization of indigenous communities, and the general decline in the economic importance of the crop (Clement et al., 2004). In a similar way, wild peach palm populations are threatened with extinction in Bolivia, Peru, western Ecuador, Panama, Venezuela, and Colombia. Therefore, the collection and conservation of germplasm in *ex situ* conditions (field genebanks and *in vitro* collections) is of utmost importance to preserve this heritage.

2.1.4 The Sapotaceae family

The Sapotaceae family consists of trees and shrubs, mostly of neotropical origin, growing in the lowlands of the humid tropics (Fig. 15, p. 43). It is a large family consisting of some 53 genera and 1,100 species, according to the Royal

de Edimburgo (RBGE, 2007). Algunas especies son valoradas como árboles maderables, otras sirven como árboles frutales comerciales, mientras que el látex extraído de algunas especies todavía es usado como goma natural (también conocida como gutta-percha) y chicle.

Caimito – *Chrysophyllum cainito*

Esta especie es nativa de las islas del Caribe, también se ha encontrado naturalizada a altitudes bajas y medias en Mesoamérica, desde el sur de México hasta Panamá (Morton, 1987k). En forma cultivada se extiende hasta el norte de Argentina y Perú en Suramérica. Es cultivada en Florida y Hawai, es muy apreciada en las Filipinas y es usada en África del Oeste tropical por su valor ornamental.

Solamente se conocen variedades de color morado y verde (madura verde), a parte de éstas no se encuentra mucha variación y los esfuerzos de selección han sido muy limitados. Usualmente, el árbol crece de semilla. Mientras las plantas de semillero requieren de cinco a 10 años para producir, los árboles injertados producen frutos después de dos años solamente. El árbol es de mediano a gran tamaño (8 a 30 m), con una copa densa y hojas oblongas, las cuales son verde brillante en la superficie y café oro en el envés, por lo que es atractivo como especie ornamental. El fruto es redondo, de 5 a 10 cm de diámetro, morado oscuro ó verde pálido. De acuerdo con Morton (1987k), “en la mano parece como una bola de hule”.

Las variedades moradas tienen un cáscara interior voluminosa (6 a 12,5 mm), mayor que los frutos verdes (3 a 5 mm), pero ambos tienen una pulpa dulce alrededor de la semilla, la cual es suave, blanca y lechosa. Cuando se corta transversalmente por la mitad, el fruto muestra una forma de estrella muy decorativa, de ahí su nombre de manzana estrella (*star apple* en inglés) (Fig. 16A y 16B, p. 44). La pulpa usualmente se saca con cuchara, sin tocar la cáscara y piel no comestibles (hasta una tercera parte del fruto entero) y es consumida fresca o adicionada a ensaladas de frutas y bebidas.

La madera ha sido usada para muebles de interior; no resiste la humedad y por eso no puede ser utilizada para exteriores. El látex sirve como un adulterante de gutta-percha y tiene usos medicinales: la decocción de la corteza sirve como expectorante; las hojas son hervidas en agua y el líquido extraído se usa contra la diabetes mellitus; y una decocción de la corteza astringente y rica en taninos es considerada un tónico.



Fig. 15
 Visit of participants of the International Sapotaceae Symposium (March 2006, San José, Costa Rica) to CATIE's collections of native fruits
 Participantes del Simposio Internacional de Sapotáceas (Marzo 2006, San José, Costa Rica) visitando las colecciones de frutos nativos en el CATIE

Botanic Garden in Edinburgh (RBGE, 2007). Some species are valued as timber trees, others serve as commercial fruit crops, while the latex extracted from some species is still being used as natural rubber (also known as gutta-percha) and chewing gum (chicle).

Star apple or caimito – *Chrysophyllum cainito*

Native to the Caribbean islands, this species is also found naturalized at low and medium altitudes in Mesoamerica, from southern Mexico to Panama (Morton, 1987k). In cultivated form it extends into South America to northern Argentina and Peru. It is grown in Florida and Hawaii, is much appreciated in the Philippines, and is used in tropical West Africa for its ornamental value.

Two color types are known, the purple (*morado*) and green (*madura verde*) varieties. Apart from these, not much variation is found and selection efforts have been limited. Usually the tree is grown from seed. While seedlings take five to 10 years to bear, grafted trees bear fruit after only two years. The tree



© Andreas Ebert



© Andreas Ebert

▲
Fig. 16A
Maturing star apple fruit
Fruto de caimito en fase de
maduración

Fig. 16B
Ripe purple star apple fruit
Fruto maduro de caimito morado

Canistel – *Pouteria campechiana*

El árbol de canistel es erecto, de aproximadamente 10 m de altura, de hojas brillantes, siempre verdes. Sus frutos tienen una enorme variedad de formas y tamaños, desde redondeados y puntiagudos al final hasta ovoides. El tamaño del fruto fluctúa entre 7,5 a 12,5 cm de largo y de 5 a 7,5 cm de ancho (Morton, 1987j). El fruto maduro tiene un color de amarillo claro a anaranjado, con

is medium to large size (8 to 30 m in height), with a dense crown and oblong leaves that are glossy green on the surface and a golden brown velvet underneath, making it attractive as an ornamental species. The dark-purple or pale-green fruit is round, 5-10 cm in diameter. According to Morton (1987k), "The fruit feels in the hand like a rubber ball."

The purple varieties have a thicker inner rind (6 to 12.5 mm) than the greenish fruits (3 to 5 mm), but both have a soft, white and milky sweet pulp around the seed cells. When cut transversally through the center, the fruit shows a decorative star pattern, hence the common name star apple (Fig. 16A and 16B). The pulp is usually spooned out, avoiding the inedible skin and rind (up to one-third of the whole fruit) and eaten fresh or added to fruit salads and beverages.

The timber has been used for indoor furniture. It does not withstand humidity and therefore cannot be used outdoors. The latex served as an adulterant of natural rubber. There are several medicinal uses: a decoction of the bark serves as an expectorant; leaves are boiled in water and the liquid extract is used against diabetes mellitus; and a decoction of the astringent, tannin-rich bark is considered a tonic.

Canistel – *Pouteria campechiana*

The canistel tree is erect, about 10 m high, and has glossy, evergreen leaves. There is a huge variety in fruit form and size, some being roundish and pointed near the end, others being ovoid. The fruit size ranges from 7.5 to 12.5 cm in length and from 5 to 7.5 cm in width (Morton, 1987j). The ripe fruit is bright yellow to orange with a smooth and glossy skin. Canistel is also called egg-fruit or *fruta de huevo*, which describes the color and consistency of the canistel pulp, having a lot of similarity with the yolk of a hard-boiled egg (Fig. 17, p. 47). The flesh is relatively firm and mealy but softer to the center, and the flavor can be described as sweet and musky. Some fruits are undesirably dry and mealy or excessively sweet and very musky in odor and flavor.

The canistel has its center of origin in southern Mexico, Belize, Guatemala, and El Salvador (Morton, 1987j). It is cultivated all over Central America, including the Caribbean Islands up to southern Florida and the Bahamas. It was introduced into the Philippines and Hawaii about 1924, where it grows at low and medium elevations.

una piel lisa y brillante muy atractiva. El canistel es también llamado fruta de huevo (*egg-fruit*), un término que describe el color y la consistencia de la pulpa, ya que se asemeja a la yema de un huevo duro (Fig. 17). La pulpa es relativamente firme y harinosa y suave en el centro; el sabor puede ser descrito como dulce y almizcleño. Algunos frutos son secos y harinosos o excesivamente dulces y muy almizcleños en olor y sabor.

El canistel tiene su centro de origen en el sur de México, Belice, Guatemala y El Salvador (Morton, 1987j). Es cultivado en toda Centroamérica, incluyendo las islas del Caribe hasta el sur de la Florida y las Bahamas. Fue introducido en Filipinas y Hawai alrededor de 1924, donde crece a elevaciones bajas y medias.

Poblaciones del Caribe hispánico y Asia que viven en los Estados Unidos y Europa están familiarizadas con los frutos tropicales menos conocidos y constituyen un mercado potencial para los así llamados frutos olvidados. Sin embargo, la falta de selección y mejoramiento genético ha tenido un efecto negativo pronunciado en el desarrollo comercial de muchos cultivos tropicales incluyendo el canistel (Crane, 1993; Campbell, 1996). Tipos disponibles pueden ser adecuados para suplir la demanda local, pero la calidad y el tiempo de almacenaje no son aptas para el manejo y envío a larga distancia.

El canistel tiene un alto contenido de niacina y carotenos (pro vitamina A). En Florida la gente consume el fruto con sal, pimienta y jugo de limón, en forma fresca o ligeramente horneado (Morton, 1987j). El puré de pulpa es usado para dar sabor a natillas, helados o batidos de leche. El canistel también puede ser utilizado para preparar panecillos, jaleas y mermeladas. El fruto puede ser deshidratado y molido en polvo para ser adicionado al pudín comercial y a mezclas para pastel.

Chicozapote – *Manilkara zapota*

Uno de los miembros de la familia de las sapotáceas mejor conocido es el chicozapote o sapotilla. Es un árbol atractivo siempre verde, muy ornamental, de hojas verdes brillantes. Se dice que el chicozapote es resistente a la sequía y al viento y se desarrolla bien en suelos pobres e inundables (Mickelbart, 1996). Los árboles adultos pueden soportar pocas horas de heladas (-2 a -3 °C). El chicozapote es de lento crecimiento y tiene tipos enanos, por lo que se pueden cultivar en macetas o invernaderos en zonas subtropicales y templadas.



© Antonio Mora

Fig. 17
Mature canistel fruits
Frutos maduros de canistel

Hispanic Caribbean and Asian populations in the United States and Europe are familiar with the lesser-known tropical fruits and constitute a potential market for these so-called neglected fruits. But the lack of selection and breeding has had a pronounced negative effect on the commercial development of many tropical crops, including canistel (Crane, 1993; Campbell, 1996). Available types may be adequate to meet local demand, but quality and storage life are unfortunately not suitable for handling and long-distance shipment.

Canistels have a high niacin and carotene (provitamin A) content. In Florida the fruit is enjoyed with salt, pepper, and lemon juice in fresh or slightly baked form (Morton, 1987j). The pureed flesh is used to flavor custards, ice creams or milkshakes. Canistel can also be used to prepare pancakes, jam and marmalade. The fruit can be dehydrated and ground to powder, which can be added to commercial pudding and cake mixes.

Sapodilla – *Manilkara zapota*

One of the better-known members of the Sapotaceae family is the sapodilla or *chicozapote*. It is an attractive, evergreen tree with highly ornamental, glossy-green leaves. Sapodilla is said to be drought- and wind-resistant and copes well in poor and water-saturated soils (Mickelbart, 1996). Adult trees

El chicozapote tiene su centro de origen en Yucatán y otras partes del sur de México como también en el norte de Belice y noreste de Guatemala (Morton, 1987h). La especie se encuentra en los bosques de Centroamérica donde ha sido apreciada desde tiempos prehistóricos. Fue también introducida en las Indias del Oeste, las Bahamas y el sur de la Florida. Durante el período colonial, fue llevada a las Filipinas y más tarde adoptada en otras partes del Viejo Mundo.

El cultivo de chicozapote es más extensivo en las costas de la India y México y se cultiva en menor escala en América del Sur y Centroamérica, Sri Lanka, Filipinas y Palestina (Morton, 1987h). En la India y las Filipinas es posible encontrar varios cultivares, mientras que en otras regiones del mundo los cultivares sólo se distinguen por el sabor o forma del fruto.

Las semillas del chicozapote si se mantienen secas son viables por varios años y germinan fácilmente. Las plantas de semillero son de lento crecimiento, por lo que el estado productivo se alcanza después de seis a 10 años. Debido al lento crecimiento y a la gran variabilidad de las plantas de semillero, se hace necesaria la propagación vegetativa. Las plantas de semillero son a menudo usadas como porta-injerto y el injerto de enchape ha sido descrito como el método de propagación más exitoso para el chicozapote (Mickelbart, 1996). En la India, el acodo aéreo es el método elegido para la propagación vegetativa. Árboles de acodo aéreo a menudo inician la producción después de dos años de sembrados (Morton, 1987h).

Los frutos de chicozapote son de redondos a ovalados (forma de huevo), de 5 a 10 cm de diámetro y usualmente contienen de tres a 12 semillas negras, aunque también se han observado frutos sin semilla. Cuando es maduro, la cáscara es parda y áspera (Fig. 18, p. 50). La pulpa varía de tonos amarillos a café-rojizo (Fig. 19, p. 51); la consistencia puede ser lisa o arenosa, similar a una pera muy dulce, o como algunos autores mencionan, parece azúcar marrón (Morton, 1987h; Darley, 1993).

El chicozapote es un fruto de postre; usualmente se consume entero o cortado por la mitad y la pulpa se extrae con cuchara. Se consume frío y para realzar el sabor, se puede adicionar jugo de limón (Darley, 1993). La pulpa puede ser adicionada a ensaladas de frutas, mezclada con yogurt o leche, o usado como un ingrediente en natillas y pudines.

can withstand a few hours of frost (-2° to -3 °C). The sapodilla is slow growing and there are also dwarf types available, allowing its cultivation as container or greenhouse plants in subtropical and temperate zones.

The sapodilla originates in Yucatan and other parts of southern Mexico, as well as in northern Belize and northeastern Guatemala (Morton, 1987h). The species is found in forests throughout Central America and has been appreciated since prehistoric times in this region. It was also introduced into the West Indies, the Bahamas and southern Florida. During colonial times it was taken to the Philippines and later adopted elsewhere in the tropics of the Old World.

The cultivation of sapodilla is most extensive in coastal India and Mexico and to a lesser extent in South and Central America, Sri Lanka, the Philippines and Palestine (Morton, 1987h). One can find several cultivars in India and the Philippines, while the types grown in other regions are often merely distinguished by flavor or shape of the fruit.

The seeds of sapodilla are viable for several years if kept dry and germinate readily, but the seedlings are slow growers, and it takes six to 10 years to reach the productive stage. Due to the slow growth and the great variability of seedlings, vegetative propagation is mandatory. Seedlings are often used as rootstocks and veneer grafting has been described as the most successful propagation method for sapodilla (Mickelbart, 1996). In India, air layering is the method of choice for vegetative propagation. Air-layered trees often begin bearing within two years of planting (Morton, 1987h).

Sapodilla fruits are round to egg-shaped and 5 to 10 cm in diameter and usually contain three to 12 black seeds, although seedless fruits are reported. When ripe, the skin is brownish and scurfy (Fig. 18, p. 50). The flesh comes in tones of slightly yellow to dark reddish brown (Fig. 19, p. 51); the consistency may be smooth or somewhat gritty and it tastes like a very sweet pear, or as several authors state, like brown sugar (Morton, 1987h, Darley, 1993).

Sapodilla is a dessert fruit, usually eaten whole or cut in half and the pulp scooped out. Chilling or the addition of lemon juice greatly enhances its flavor (Darley, 1993). The flesh can be added to fruit salads or blended with yogurt or milk, and it is also used in custards or puddings.



Fig. 18
Young sapodilla fruits
Frutos jóvenes de chicozapote

El fruto inmaduro contiene látex (chicle), haciéndolo desagradable para el consumo (Fig. 20). Esta sustancia puede ser extraída del tronco del árbol, por lo que anteriormente fue utilizada para producir el chicle, de ahí el nombre de chicozapote. Desde tiempos precolombinos los mayas y los aztecas masticaron chicle (*chictli*) proveniente del látex seco del árbol de chicozapote. En el siglo XIX, este látex insípido fue el material tradicionalmente usado en la preparación de la goma de mascar, pero más tarde fue reemplazado por gomas sintéticas. En México y partes de Guatemala y Belice aún existen plantaciones que son regularmente utilizadas para coleccionar la savia lechosa usada como ingrediente de gomas de mascar especiales (Plotkin y Famolare, 1992).

Zapote, mamey zapote – *Pouteria sapota*

La palabra *zapote* se ha derivado de la palabra azteca *Tzapotl*, un término aplicado para frutas dulces y redondas en general (Morton, 1987i; Morera, 1994). El zapote tiene su centro de origen en las tierras bajas del sur de México hasta la Península de Yucatán, Guatemala, Belice, el norte de Honduras y los bosques tropicales de la costa Atlántica de Nicaragua (Morton, 1987i; Azurdia, 2006) y es cultivado a través de Centroamérica y Suramérica

Unripe fruits contain a latex (chicle), making such fruits unpleasant to consume (Fig. 20). This substance can be tapped from the trunk of the tree and was formerly used to produce chicle or chewing gum, hence the name chicozapote. Since pre-Columbian times the Mayas and Aztecs chewed *chictli*, the dried latex of the sapodilla tree. In the 19th century, this tasteless latex was the traditional material used in chewing gum but was later replaced by synthetic



© Andreas Ebert

▲
 Fig. 19
 Ripe sapodilla fruits
 Frutos maduros de
 chicozapote



© Andreas Ebert

▲
 Fig. 20
 Latex leaking from unripe
 sapodilla fruit
 Látex goteando del fruto
 inmaduro de chicozapote

tropical (Morton, 1987i). Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1400 msnm. Es cultivado en una extensión limitada en las Antillas y es muy popular en Cuba donde crece a menudo en los huertos caseros o es usado como árbol de sombra en plantaciones de café; la caída de las hojas del árbol de zapote coincide con el período cuando el café necesita más luz solar. Los colonizadores españoles introdujeron este árbol frutal a las Filipinas de donde se extendió al sur de Vietnam. El zapote también es conocido en Florida donde ha sido cultivado por más de un siglo (Morton, 1987i). El árbol de zapote no tolera bajas temperaturas o períodos prolongados de sequía.

El árbol de zapote es erecto y alcanza una altura promedio de 20 a 30 m. Las plantas de semillero crecen lentamente e inician la producción a los ocho a 10 años. Son usualmente muy heterogéneos en altura, copa, producción, tamaño y forma del fruto, contenido de fibra y sabor. La propagación vegetativa es altamente deseable para inducir la producción temprana, que empieza después de uno a cuatro años en árboles injertados. En Centroamérica se encuentran solamente unas pocas y pequeñas plantaciones comerciales (Morera, 1994); sin embargo, el aumento de la población con ascendencia hispánica en los Estados Unidos incrementa el potencial de mercado de exportación de esta fruta. Existen varios cultivares superiores en la Florida, Cuba y Centroamérica, pero esfuerzos mayores de investigación y desarrollo son necesarios para explotar todo el potencial del zapote (Morera, 1994).

Dependiendo del genotipo, el fruto puede ser alargado, ovoide o redondo, pesando entre 250 y 2500 g. La cáscara es áspera, curtida y de color café mate (Figs. 21 y 22, p. 54). La pulpa es de anaranjada hasta rojo salmón intenso y usualmente contiene de una a cuatro semillas grandes, puntiagudas y de color café brillante (Fig. 23, p. 55). La pulpa del fruto es suave y cremosa cuando madura y el sabor varía entre un dulzor suave a una mezcla de camote y ayote.

El hecho de que las poblaciones indígenas de México y Centroamérica frecuentemente dejaron los árboles de zapote cuando preparaban la tierra para establecer nuevas plantaciones es una clara evidencia de su aprecio por esta rica y nutritiva fruta. El zapote incluso fue valorado por mantener con vida al conquistador español Cortés y su ejército en su marcha de la ciudad de México a Honduras (Morton, 1987i). El fruto es consumido directamente o partido a la mitad; la pulpa se extrae con cuchara y puede ser adicionada a batidos de leche o puede ser congelada para usarla como helados o para hacer jaleas.

(continúa en p. 56)

gums. There are still plantations in Mexico and parts of Guatemala and Belize that are regularly tapped to collect the milky sap for use in specialty chewing gums (Plotkin and Famolare, 1992).

Sapote, maney sapote – *Pouteria sapota*

The word *sapote* derives from the Aztec word *tzapotl*, a term applied to sweet, roundish fruits in general (Morton, 1987i, Morera, 1994). The sapote has its center of origin in the lowlands from southern Mexico up to the Yucatan Peninsula, Guatemala, Belice, northern Honduras, and the tropical forests of the Atlantic coast of Nicaragua (Morton, 1987i; Azurdia, 2006) and is cultivated throughout Central and tropical South America (Morton, 1987i). It adapts well from sea level to 1400 masl. It is cultivated to a limited extent in the West Indies and is very popular in Cuba, where it is often grown in home gardens or used as a shade tree in coffee plantations: the shedding of the leaves coincides with the period when coffee needs more sunlight. Spanish settlers introduced this fruit tree into the Philippines, and it spread from there to southern Vietnam. Sapote has also been cultivated in Florida for more than a century (Morton, 1987i). Sapote trees do not tolerate low temperatures or periods of prolonged drought.

The sapote tree is erect and reaches an average height of 20 to 30 m. Seedlings grow slowly and begin to bear when eight to 10 years old. They are usually heterogeneous in height, canopy, production, fruit size and shape, fiber content, and flavor. Vegetative propagation is highly desirable to induce early bearing, which starts after one to four years in grafted trees. There are only a few small commercial plantations found in Central America (Morera, 1994), but the increase of the North American population with a Hispanic background enhances the export market potential. Several superior cultivars exist in Florida, Cuba, and Central America, but more research and development efforts are necessary to fully exploit the potential of sapote (Morera, 1994).

Depending on genotype, the fruit may be elongated, ovoid or round, weighing between 250 g to 2.5 kg. The skin is rough, leathery, and dull brown in color (Figs. 21 and 22, p. 54). The flesh is orange to a deep salmon red and usually contains one to four large, glossy-brown, pointed seeds (Fig. 23, p. 55). The fruit flesh is soft and creamy when ripe, and the flavor ranges from a bland sweetness to a mixture of sweet potato and pumpkin.

© Andreas Ebert



Fig. 21
Young, developing sapote fruits
Frutos jóvenes de zapote en desarrollo

© Andreas Ebert



Fig. 22
Mature sapote fruit
Fruto maduro de zapote



© Andreas Ebert

Fig. 23

Ripe, single-seeded sapote fruit with deep salmon red flesh

Fruto maduro de zapote con solo una semilla y pulpa color salmón rojo profundo

The fact that the indigenous population of Mexico and Central America often left sapote trees standing when clearing land for new plantings is evidence of their appreciation of this nutritious fruit. Sapote was even credited with keeping the Spanish conqueror Hernán Cortés and his army alive on their march from Mexico City to Honduras (Morton, 1987i). Usually the fruit is eaten as it is or halved and then spooned out. The pulp can be added to milkshakes, frozen for use as ice cream or made into jam. In some parts of Central America the seeds are boiled and roasted and then mixed with cacao to give chocolate a special flavor or simply to increase the bulk (Morton, 1987i).

Other *Pouteria* species

Other *Pouteria* species with commercial value are also found in CATIE's Sapotaceae collection, such as *P. viridis* (*injerto*, *zapote blanco*), which is native to mid-elevation areas (600 to 1500 masl) from Mexico to Costa Rica, and *P. fossicola* (*zapote*), which grows wild or in semidomesticated form from Nicaragua to Panama. *P. viridis* is closely related to *P. sapota* but with higher fruit quality. It can be distinguished from the latter by its whitish reverse leaf pubescence and the fruits. In general, the fruit is ovoid, up to 11 cm long, and

(viene de p. 52)

En algunas partes de Centroamérica las semillas son hervidas y asadas y luego mezcladas con cacao para dar al chocolate un sabor especial o simplemente para incrementar el volumen (Morton, 1987i).

Otras especies de *Pouteria*

En la colección de las sapotáceas del CATIE están representadas otras especies de *Pouteria* de valor comercial, tales como *P. viridis* (injerto, zapote blanco), que es natural de las tierras medianas y altas (600 a 1500 msnm) de México a Costa Rica, y *P. fossicola* (zapote), que crece silvestre y en cultivo incipiente desde Nicaragua a Panamá. *P. viridis* es el congénere más afín a *P. sapota*, pero de mejor calidad. Se distingue por la pubescencia blancuzca del reverso de las hojas y también por el fruto. Generalmente el fruto es ovoide, con hasta 11 cm de largo y presenta una coloración amarillento verdoso en la madurez (León, 2000). *P. fossicola* también es muy afín a *P. sapota* en las características vegetativas pero difiere en el fruto. El fruto es liso y grisáceo, con cáscara delgada y pulpa rojo claro, de excelente sabor (León, 2000). La forma de los frutos, los cuales pueden alcanzar hasta 25 cm de largo, es bastante diversa. Al contrario a *P. viridis*, crece en áreas bajas (0 a 600 msnm) y húmedas.

Fruta milagrosa – *Synsepalum dulcificum*

Finalmente, se debe mencionar a la llamada fruta milagrosa, nativa de África del Oeste. Esta especie crece como un arbusto siempre verde, con pequeños frutos rojo-brillantes, de 2 a 3 cm de largo y con una sola semilla (Fig. 24). Los frutos son producidos durante todo el año, lo que atribuye bastante interés a esta especie para ser cultivada como planta de maceta para interiores en zonas templadas.

El “milagro” de esta fruta consiste en un cambio de la percepción del sabor de las papilas gustativas debido al efecto de una glico-proteína que actúa como inhibidor de la percepción. Aunque, no es dulce en sí mismo, después de masticar algunas bayas, ocurre un extraño efecto: al comer rodajas de limón, seguido de la fruta milagrosa, el sabor ácido del limón cambia sorprendentemente a sabor dulce, sin alterar su buen aroma (CRFG, 2007). Este efecto permanece por aproximadamente 30 minutos. Desafortunadamente, hasta ahora no ha sido posible producir un edulcorante natural a partir de las bayas de la fruta milagrosa; no obstante, las investigaciones están en curso.

Fig. 24
Miracle fruit ►
Fruta milagrosa

with a greenish yellow color when ripe (León, 2000). *P. fossicola* is also closely related to *P. sapota* in its vegetative aspects but differs in its fruit. The fruit skin is smooth, grayish, and quite thin; the pulp is reddish and of excellent taste (León, 2000). The fruit form is highly diverse and its length can reach up to 25 cm. In contrast to *P. viridis*, it grows in flat (0 – 600 masl) and humid areas.

Miracle fruit – *Synsepalum dulcificum*

Finally, the so-called miracle fruit, which is native to West Africa, should be mentioned. This species grows as an evergreen bush, with small bright red fruits, 2 to 3 cm long and containing a single seed (Fig. 24). Fruits are produced throughout the year, which makes it an ideal container plant outside the tropics, where it often stimulates plant enthusiasts' conversation.

The "miracle" stems from a glyco-protein in the fruit that acts as a perception inhibitor and causes a change of perception in the taste buds. Although not sweet itself, the berry, when chewed, causes sour to be perceived as sweet. One can eat slices of lemon and the extremely sour fruits taste surprisingly sweet, without altering the lovely lemon aroma (CRFG, 2007). This effect remains for at least 30 minutes. Though it has not yet been possible to produce a natural food sweetener from the berries, investigations are ongoing.



2.1.5 Las Mirtáceas

CATIE tiene una buena colección de Mirtáceas, una familia de frutos tropicales que despierta un creciente interés, ya que muchas de sus 3850 especies (Campbell 1996) producen frutos comestibles de calidad superior o tienen usos ornamentales (Donadio y Moro, 2004). Muchas especies de esta gran familia tienen su centro de diversidad genética en las zonas tropicales y subtropicales de Brasil y Asia (Región Indomalaya) y ofrecen un gran potencial comercial para su producción bajo estas condiciones climáticas. Los géneros más importantes de esta familia son *Psidium* (guayaba, cas, guayaba agria, guayaba cattley), *Eugenia* (arazá, grumichama, pitanga) *Syzygium* (tambis, árbol del clavo, yambolana, manzana rosa, manzana de agua, rosa silvestre, makopa), *Myrciaria* (jaboticaba, camu-camu), y *Acca* [*Feijoa*] (feijoa, guayaba piña). Todos estos géneros son de origen americano con la excepción del género *Syzygium* que es de origen asiático. Existen también varias especies silvestres que no han sido domesticadas y cuyos frutos se recolectan en estado silvestre, tales como cambui del género *Myrcia* (León, 2000; Wiersema y León, 1999).

2.1.5.1 El género *Psidium*

El género comprende unas 150 especies (Darley, 1993). Las guayabas son económicamente importantes, pues se encuentran en cuarto lugar de producción de frutos tropicales, después del mango, el banano y los cítricos. La mayoría de los frutos se utiliza en forma procesada. Hawaii, por ejemplo, produjo 9 millones de kilogramos de puré de guayaba en 1991 (Darley, 1993).

Guayaba – *Psidium guajava*

Psidium guajava, la guayaba, es probablemente el miembro de la familia más ampliamente conocido. Su centro de origen es posiblemente el sur de México y Centroamérica (Morton, 1987b). Esta especie crece a través de América tropical, las Indias del Oeste (introducida en 1526), las Bahamas, Bermuda y el sur de la Florida (introducida en 1847). Los colonizadores españoles y portugueses de las Américas llevaron la guayaba a las Indias del Este y a la isla de Guam. De aquí el frutal se diseminó sobre toda Asia y África y actualmente es común en todas las áreas cálidas tropicales del Nuevo y Viejo Mundo. Debido a su fácil propagación, con frecuencia es considerada como una mala hierba en ciertas regiones del mundo (Morton, 1987b).

2.1.5 The Myrtaceae family

CATIE has an extensive collection of species belonging to the Myrtaceae, a tropical fruit family containing 3,850 species (Campbell, 1996), many of which produce edible fruit of superior quality or have ornamental use (Donadio and Moro, 2004). Many species of this large family have their center of genetic diversity mainly in the tropical and subtropical regions of Brazil and Asia (Indochina and Malesia) and offer great potential for commercial production under these climatic conditions. The most important genera of the Myrtaceae family are *Psidium* (guava, Costa Rican guava, Brazilian guava, cattley guava), *Eugenia* (*arazá*, *grumichama*, Surinam cherry), *Syzygium* (water apple, clove, jambolan, rose apple, Malay apple, wild rose, Java apple), *Myrciaria* (*jaboticaba*, *camu-camu*), and *Acca* [*Feijoa*] (*feijoa*, pineapple guava). All of these genera are of American origin, except *Syzygium*, which has its origin in Asia. There are also several wild species that have not been domesticated and whose fruits are collected from the wild, such as *Myrcia* spp. (*cambui*) (León, 2000; Wiersema and León, 1999).

2.1.5.1 The genus *Psidium*

This genus comprises approximately 150 species (Darley, 1993). Guavas are of economic importance as they are fourth in the production of tropical fruits, following mangos, bananas, and citrus. Most guava fruits are used in processed form. Hawaii, for example, produced 9 million kg of guava puree in 1991 (Darley, 1993).

Guava – *Psidium guajava*

The widest known member of the myrtle family is probably *Psidium guajava*, the guava. Its origin is possibly southern Mexico and Central America (Morton, 1987b). Guava is grown throughout tropical America, the West Indies (introduced in 1526), the Bahamas, Bermuda and southern Florida (introduced in 1847). Spanish and Portuguese colonizers of the Americas took the guava to the East Indies and Guam, from where it spread all over Asia and Africa and is now common throughout all warm areas of the New and Old World tropics. It spreads very easily and is already regarded as a noxious weed in certain regions of the world (Morton, 1987b).

Las guayabas verdes o maduras (Fig. 25) son consumidas directamente, pero debido a que son altamente perecederas, su principal uso es industrial. Barras espesas de rica pasta de guayaba o queso de guayaba son dulces clásicos en toda América del Sur y América Central, mientras el jugo de guayaba y la mermelada son más universalmente conocidos. Existen numerosas recetas para utilizar la guayaba en forma deshidratada como saborizante de helados, pudines y otros productos. Las guayabas verdes e inmaduras sirven como fuente de pectina. Las raíces, la corteza, las hojas y los frutos inmaduros son utilizados en medicina tradicional para el control de gastroenteritis, diarrea y disentería (Morton, 1987b). Las hojas machacadas son utilizadas para el tratamiento de heridas, úlceras y reumatismo. Se dice que las hojas masticadas alivian el dolor de muelas.

Cas – *Psidium friedrichsthalianum*

El cas o Costa Rican guava tiene su origen en América Central, Colombia (León, 2000) y en los alrededores de Oaxaca en el sur de México (Morton, 1987d), usualmente en suelos pantanosos. Esta especie es a menudo cultivada en huertos caseros a elevaciones altas en Costa Rica y ocasionalmente en El Salvador, Guatemala y el norte del Ecuador. Los españoles la llevaron a las Filipinas, donde está actualmente en expansión.

El fruto es redondo u oval de 3 a 6 cm de largo, con cáscara de verde a amarilla, pulpa blanca y ácida (Morton, 1987d) (Figs. 26 y 27, p. 62). Como el fruto es demasiado ácido para consumirlo fresco, es principalmente mezclado con azúcar y agua para preparar una bebida refrescante o para producir jaleas.

Guayaba agria – *Psidium guineense*

Este nombre fue dado por el botánico sueco Olaf Swartz y es engañoso porque implica que su origen está en la costa de Guinea, en Africa. Otros sinónimos son *Psidium molle*, *Psidium schiedeanaum* y *Psidium araca*. En inglés esta especie es conocida como *Brazilian guava*, dando una mejor indicación de su origen. Ocurre naturalmente desde el norte de Argentina hasta el sur de México y puede encontrarse en varias islas del Caribe como también en el Sur de California (Morton, 1987e). Después de la introducción en el noreste de India, se naturalizó completamente. Los nombres comunes utilizados son aracá, aracá de campo o aracahy (Brasil), guayaba silvestre (Guyana), guabillo (Perú), guayabillo (El Salvador), allpa guayaba (Ecuador), guayaba de sabana (Venezuela), guayaba ácida (Guatemala), cas extranjero (Costa Rica), guayabita (Panamá) y guayaba agria (México).

(continúa en p. 64)

Ripe guavas (Fig. 25) are eaten raw, but because they bruise easily and are highly perishable, they are mainly used for processing. Bars of thick, rich guava paste or guava cheese are staple sweets all over South and Central America, whereas guava juice and jelly are more universally known. Guava is used in dehydrated form to flavor ice cream, cakes, puddings, and other products. Green, immature guavas serve as a source of pectin. Roots, bark, leaves, and immature fruits are used in traditional medicine to control gastroenteritis, diarrhea, and dysentery (Morton, 1987b). Crushed leaves are used to treat wounds, ulcers and rheumatism. The chewing of leaves is said to relieve toothache.



Fig. 25
Pear-shaped, mature guava fruit
Fruto maduro de guayaba, con forma de pera



© Andreas Ebert

Fig. 26
Detail of cas flower with protruding stigma
Detalle de la flor de cas con stigma sobresaliente



© Antonio Mora

Fig. 27
Ripe cas fruits
Frutos maduros de cas

Costa Rican guava, cas – *Psidium friedrichsthalianum*

The Costa Rican guava, or *cas*, has its origin in Central America, Colombia, (León, 2000) and around Oaxaca in southern Mexico (Morton, 1987d), usually in swampy woods. It is often cultivated in home gardens at higher elevations of Costa Rica, occasionally also in El Salvador, Guatemala, and northern Ecuador. Through the Spanish it reached the Philippines, where it thrives.

The fruit is round or oval, 3 to 6 cm long, with yellow skin and white, acidic flesh (Morton, 1987d) (Figs. 26, 27). Because the fruit is too acidic to be eaten fresh, it is mostly mixed with sugar and water to prepare a refreshing beverage or to produce jelly.

Brazilian guava – *Psidium guineense*

The name *Psidium guineense* given by the Swedish botanist Olaf Swartz is misleading as it implies that its origin is on the Guinea coast of Africa; in English this species is called Brazilian guava, giving a better clue as to its origin. Other synonyms of the species name are *Psidium molle*, *Psidium schiedeana* and *Psidium araca*. It occurs naturally from northern Argentina to southern Mexico and can be found on several Caribbean islands as well as Southern California (Morton, 1987e). It was also introduced into northeast India, where it became fully naturalized. Common names used are *aracá*, *aracá de campo* or *aracahy* (Brazil), wild guava (Guiana), *guabillo* (Peru), *guayabillo* (El Salvador), *allpa guayaba* (Ecuador), *guayaba de sabana* (Venezuela), *guayaba acida* (Guatemala), *cas extranjero* (Costa Rica), *guayabita* (Panama), and *guayaba agria* (Mexico).

The fruit is quite small, 2 to 4 cm wide (León, 2000), with yellow skin and pale-yellowish flesh, with an acid, resinous flavor (Fig. 28, p. 64). It is firm when fully ripe and contains many small, hard seeds. This species has been crossed with the common guava and the hybrids are dwarf, hardy, and good bearers (Morton, 1987e).

Cattley guava, strawberry guava – *Psidium cattleianum*

The cattley guava or strawberry guava, *Psidium cattleianum*, is characterized by more attractive foliage and fruit than the common guava. Other common names are purple guava, Chinese guava, Calcutta guava, *araça de praia* (Brazil), *arazá* (Uruguay), *cas dulce* (Costa Rica), *guayaba japonesa* (Guatemala), and *guayaba peruana* (Venezuela) (Morton, 1987c). The leaves are smooth, glossy

(viene de p. 60)

Los frutos son algo pequeños, de 2 a 4 cm de ancho (León, 2000), con cáscara amarilla y pulpa amarillo-pálido y de sabor ácido resinoso (Fig. 28). Estos son firmes cuando están completamente maduros y contienen muchas semillas pequeñas y duras. Esta especie ha sido cruzada con la guayaba común y los híbridos son enanos, robustos y de buena producción (Morton, 1987e).

Guayaba cattley – *Psidium cattleianum*

También conocida como guayaba fresca, se caracteriza por tener el follaje y los frutos más atractivos que la guayaba común. Otros nombres comunes son guayaba púrpura, guayaba china, guayaba de Calcuta, *araça de praia* (Brasil), arazá (Uruguay), cas dulce (Costa Rica), guayaba japonesa (Guatemala) y guayaba peruana (Venezuela) (Morton, 1987c). Las hojas son lisas, brillantes y algo coriáceas; tiene flores fragantes y el fruto es rojo oscuro o amarillo-limón (variedad *lucidum*) de 2,5 a 4 cm de largo (Fig. 29). El fruto se consume fresco y es aromático pero no tan almizcleño como la guayaba común. El sabor es picante, ligeramente agrio, casi parecido a la fresa.

La guayaba cattley parece ser nativa de las tierras bajas de la costa este de Brasil (Morton 1987c) y es cultivada en extensiones limitadas en otras regiones de América Latina y las Indias del Oeste, Florida y California. Cultivos ocasionales se encuentran en África subtropical y en las tierras altas de las Filipinas, India, Sri Lanka y Malasia. En Hawai se ha naturalizado en muchas áreas, algunas veces invadiendo pasturas. Hoy día, la guayaba cattley es más usada como especie ornamental que como árbol frutal (Morton, 1987c). Es más robusta que la guayaba común y puede sobrevivir a temperaturas de hasta -6 °C.



Fig. 28
Flower buds of
Brazilian guava
Yemas florales de
guayaba agria

and somewhat leathery; the flowers, fragrant; the fruit is dark red or lemon yellow (variety *lucidum*) and 2.5 to 4 cm long (Fig. 29). The fruit is eaten fresh; its flesh is aromatic but lacks the muskiness of the common guava, and the flavor is spicy, subacid, almost strawberry-like.

The cattley guava seems to be native to the coastal lowlands of eastern Brazil (Morton, 1987c) and is cultivated to a limited extent in other regions of Latin America and the West Indies, Florida, and California. Occasional cultivation is found in subtropical Africa and highlands of the Philippines, India, Sri Lanka, and Malaysia. In Hawaii it became naturalized in moist areas, sometimes invading pastures. Today, the cattley guava is used more as an ornamental species than as a fruit tree (Morton, 1987c). It is hardier than the common guava and can survive temperatures up to -6°C .



© Andreas Ebert

Fig. 29
Developing fruits of cattley guava
Frutos en desarrollo de guayaba de cattley

2.1.5.2 El género *Eugenia*

Este grupo comprende varias especies interesantes y subutilizadas pero que son bastante atractivas y aptas como árboles ornamentales en jardinería. Debido a que sirven también como árboles frutales, permiten combinar la utilidad con la belleza, especialmente en jardines con espacio limitado. El potencial ornamental y frutal de nueve especies de *Eugenia* ha sido evaluado en Jaboticabal, estado de São Paulo en Brasil por Donadio y Moro (2004).

Grumichama – *Eugenia dombeyi* (*Eugenia brasiliensis*)

La cereza de Brasil o *grumichama* es nativa de la costa sur de Brasil, especialmente de los estados de Santa Catarina y Paraná. Es cultivada en el estado de Río de Janeiro y en Paraguay (Morton, 1987g). Es un árbol ornamental compacto con follaje brillante atractivo; los brotes nuevos son rojizos antes de alcanzar la madurez. De marzo a abril se cubre con flores blancas y cuatro semanas después se desarrollan los frutos (Fig. 30A y 30B, pp. 68 y 69). Estos tienen un pedúnculo largo, son de 1,25 a 2 cm de diámetro, y los sépalos de la flor de color púrpura a rojo son persistentes en el ápice del fruto, los cuales se asemejan a las cerezas (Morton, 1987g). El color de los frutos cambia de verde a rojo brillante o casi negro cuando están maduros. Algunas variedades presentan la cáscara de color amarillo al madurar. La pulpa succulenta tiene un sabor muy agradable, casi como una cereza dulce. Usualmente el fruto se consume fresco, pero también se prepara una excelente mermelada. La proporción relativamente pequeña de pulpa a semilla obstaculiza su uso comercial. La propagación es principalmente por semilla y la fructificación inicia cuando la planta tiene de cuatro a cinco años de edad.

Arazá, Araçá-boi – *Eugenia stipitata*

Arazá o *araçá-boi* (portugués) es un árbol frutal subutilizado (2,5 m de altura), cuyo origen se ubica al oeste de la amazonía peruana (Arkcoll, 1990; Filgueiras et al., 2002). Los árboles producen en el segundo año y son altamente productivos: alcanzan rendimientos de 20 a 30 toneladas por hectárea por año (Giacometti y Lleras, 1994). El ciclo de producción toma solamente dos meses, seguido por un mes de descanso y luego se repite hasta cuatro veces en un año (Swift y Prentice, 1983). El fruto es una baya casi redonda, que puede alcanzar hasta 12 cm de diámetro y un peso de hasta 740 g (Giacometti y Lleras, 1994), mientras que en condiciones silvestres su peso no excede los 30 g. Tiene cáscara amarilla aterciopelada y pulpa amarilla altamente aromática; contiene unas pocas semillas oblongas de hasta 2,5 cm (Fig. 31, p. 70). El rendimiento de

2.1.5.2 The genus *Eugenia*

The *Eugenia* genus comprises several interesting underutilized species that are attractive and suitable as ornamental trees in landscaping and also serve as fruit trees, thus combining utility with beauty, especially in gardens of limited space. The potential of nine *Eugenia* species as ornamental and fruit crops has been evaluated at Jaboticabal, state of São Paulo, Brazil, by Donadio and Moro (2004).

Brazil cherry or grumichama – *Eugenia dombeyi* (*Eugenia brasiliensis*)

The Brazil cherry or *grumichama* is native to coastal southern Brazil, especially to the states of Santa Catarina and Paraná. It is cultivated in the state of Rio de Janeiro and in Paraguay (Morton, 1987g). The Brazil cherry is a compact ornamental tree with attractive glossy foliage. New shoots appear reddish before they mature. From March to April, it is covered with white flowers and the fruits follow quickly within about four weeks of flowering (Fig. 30A y 30B, pp. 68 and 69). The long-stalked, cherrylike fruits are 1.25 to 2 cm in diameter, bearing purple to red-tinted sepals at their apex (Morton, 1987g). The color of the fruit turns from green to bright red and almost black while ripening. Some varieties present a yellow skin color when ripe. The juicy pulp has a pleasant taste, almost like a sweet cherry. Usually the fruit is eaten fresh, but it also makes an excellent jelly. The relatively small proportion of flesh to seeds hinders its commercial use. Propagation is mostly by seed, and fruiting starts when the seedlings are four to five years old.

Arazá, Araçá-boi – *Eugenia stipitata*

Arazá is an underutilized tropical fruit crop (trees about 2.5 m tall) from the western Peruvian Amazon region (Arkcoll, 1990; Filgueiras et al., 2002). Trees start bearing fruit in the second year and are highly productive, reaching 20 to 30 tons per hectare per year (Giacometti and Lleras, 1994). The production cycle takes only two months, followed by a one-month rest and is then repeated up to four times a year (Swift and Prentice, 1983). The fruit is an almost round berry, which can reach up to 12 cm in diameter and weighs up to 740 grams (Giacometti and Lleras, 1994), while wild populations do not exceed 30 g in weight. It has a velvety yellow skin and the highly aromatic yellow pulp contains a few oblong seeds measuring up to 2.5 cm (Fig. 31, p. 70). The pulp yield is high, reaching 88% (Filgueiras et al., 2002). If the fruit is harvested green, it will not ripen on the shelf. Transport of the fruit to the market is difficult because it is so susceptible to bruising. The improvement of this crop is mainly being carried

pulpa es muy alto, alcanzando hasta el 88% (Filgueiras et al., 2002). El transporte del fruto para mercado fresco es muy delicado por su susceptibilidad a las magulladuras. El mejoramiento de este cultivo es realizado principalmente por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en Perú y por el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) en Manaus, Brasil.

El fruto es demasiado ácido para consumo fresco pero tiene un alto potencial como fruto procesado. Jugos de frutas, helados y conservas son de excelente sabor y tienen un olor y color agradable; el contenido de vitamina C es más del doble comparado con la naranja (Giacometti y Lleras, 1994). Las desventajas principales para la producción son la susceptibilidad a la antracnosis, la suave textura del fruto y la volatilidad del aroma.

Pitanga – *Eugenia uniflora*

Eugenia uniflora, conocida como cereza de Surinam, cereza de Brasil, cereza de Cayenne o pitanga, es nativa desde Surinam, Guyana, y Guyana Francesa hasta el sur de Brasil y el norte, este y el centro de Uruguay (Morton, 1987f). Esta especie está adaptada a las regiones tropicales y subtropicales y es actualmente cultivada en Argentina, Venezuela y Colombia y a lo largo de la costa



© Andreas Ebert

Fig. 30A
Brazil cherry tree in flowering stage
Árbol de grumichama en plena floración

out by the National Institute for Agricultural Research (INIAP) in Peru and the National Amazonian Research Institute (INPA) in Manaus, Brazil.

Too acidic to be eaten raw, the fruit has a high potential as processed fruit; the vitamin C content is more than double that of oranges (Giacometti and Lleras, 1994). Fruit juices, ice cream, and preserves are of excellent flavor and have a pleasant smell and color. The main drawbacks for production are the susceptibility to anthracnose (a fungal disease), the very soft fruit texture, and the volatility of the aroma.

Surinam cherry, pitanga – *Eugenia uniflora*

Eugenia uniflora, known as Surinam cherry, Brazil cherry, Cayenne cherry or *pitanga* is native to Surinam, Guyana, French Guiana, southern Brazil, northern, eastern and central Uruguay (Morton, 1987f). The bushy tree is adapted to tropical and subtropical regions and is actually cultivated in Argentina, Venezuela, and Colombia, as well as along the Atlantic coast of Central America and on some islands of the West Indies. In Florida, Hawaii, Samoa, and Ceylon it is often grown as an ornamental or hedge plant. In temperate zones the plant is cultivated in pots due to its attractive foliage and fruits.



© Andreas Ebert

Fig. 30B

Brazil cherry tree with ripening fruits

Árbol de grumichama con frutos en estadio de desarrollo y maduración

Atlántica de América Central y en algunas islas de las Antillas. En Florida, Hawaii, Samoa y Ceilán también se cultiva como ornamental o seto vivo. En zonas templadas la planta es cultivada en macetas como ornamental debido a su follaje y frutos atractivos.

El fruto, con las siete a ocho costillas longitudinales de forma esférica u oblonga, de 2 a 5 cm de diámetro, cambia de verde a naranja durante su desarrollo y rojo brillante a púrpura profunda o marrón morado cuando es maduro (Figs. 32 y 33). La cáscara es delgada; la pulpa roja anaranjada, muy jugosa. El sabor es relativamente ácido, a veces resinoso y ligeramente amargo. El fruto tiene un alto contenido de vitamina C y es rico en calcio y fósforo (Brücher, 1989; León, 2000). Frecuentemente el fruto tiene una semilla grande y redonda, a veces también dos a tres semillas pequeñas con lados planos, ligeramente adheridos a la pulpa. Los frutos se consumen frescos y también como jalea o jugo.



© Andreas Ebert

Fig. 31
Ripe arazá fruits
Frutos maduros de arazá

Its seven- to eight-ribbed fruits, which are spherical or oblate and 2 to 5 cm wide, turn from green to orange during development and bright red to deep scarlet or purplish maroon when mature (Figs. 32 and 33). The fruit skin is thin; the flesh, orange-red and very juicy, with a relatively acid flavor and sometimes with a touch of resin and slight bitterness. The fruit has a high vitamin C content and is rich in calcium and phosphorus (Brücher, 1989; León, 2000). Frequently the fruit has one large, round seed, sometimes also two to three smaller seeds with a flattened side, slightly attached to the flesh. The fruits are consumed fresh and as jelly or juice.

Fig. 32
 Flowers and young leaves of
 Surinam cherry ▶
 Flores y hojas jóvenes de
 pitanga



© Andreas Ebert



© Andreas Ebert

Fig. 33
 Ripe fruits of Surinam cherry
 Frutos maduros de pitanga

2.1.6 Las Bixáceas

La pequeña familia de las Bixáceas comprende en conjunto tres géneros y cinco taxa (USDA-NRCS, 2007). Las plantas de esta familia son bisexuales y todas las especies presentan cinco sépalos. La especie de mayor importancia económica es *Bixa orellana*, conocida como achiote o annatto.

Achiote, Annatto – *Bixa orellana*

El nombre de esta especie viene del explorador español Francisco de Orellana, quien descubrió el río Amazonas en 1540 (Katzner, 2007). En el lenguaje azteca el colorante rojo resultante de los carotenoides fue llamado *achiotl* y en español es llamado achiote (Emmart, 1961). Esta especie tiene su origen en Suramérica, siendo Brasil el principal productor (50%) y exportador de este cultivo. Las semillas son utilizadas principalmente como saborizante o como ingrediente colorante de alimentos. En 1990, la producción mundial sobrepasó las 10 000 toneladas. (Arkcoll, 1990).

En el Caribe, las semillas del achiote son freídas y la grasa remanente es usada para freír vegetales o carnes, resultando en un producto amarillo oro (Katzner, 2007). Una pasta de semillas de achiote preservada con ácido acético se disuelve fácilmente en grasa caliente y es frecuentemente utilizada en la cocina mexicana. Es también adicionada a condimentos y salsas para mejorar el color. En Costa Rica es utilizada como colorante del arroz, sopas, picadillos y guisos de carne. Se encuentran usos similares del achiote en Perú y Bolivia. En tiempos precolombinos el achiote fue utilizado como colorante de tejidos, cosmético y alimento. Los aztecas también adicionaban semillas de achiote a la bebida de chocolate y en Europa el achiote fue valioso hasta el siglo XVII como colorante para oscurecer el chocolate. Los indígenas en Suramérica lo usaron para pintarse el cuerpo; además del valor artístico, también se le atribuyen propiedades repelentes contra insectos y curativas para sanar heridas. Bajo la influencia española, el achiote se dispersó a través de todas las regiones tropicales en el Nuevo Mundo y el Viejo Mundo y alcanzó el Sureste de Asia, donde encontró su camino en la cocina filipina y vietnamita. También se planta como un arbusto ornamental.

Las semillas de achiote están cubiertas con papilas, las cuales almacenan los pigmentos rojo, rojo claro y amarillo de la bixina (hasta 80%) y la norbixina. Más de 2000 semillas individuales son requeridas para extraer un gramo de bixina.

2.1.6 The *Bixaceae* family

The small *Bixaceae* family contains three genera and five accepted taxa overall (USDA-NRCS, 2007). The plants of this family are bisexual and all species present five sepals. The economically most important species is *Bixa orellana*, known as annatto, lipstick tree, or *achiote*.

Annatto, lipstick tree, achiote – *Bixa orellana*

The name of this species goes back to the Spanish explorer Francisco de Orellana, who discovered the Amazon River in 1540 (Katzner, 2007). In the Aztec language, the red colorant resulting from carotenoids was called *achiote* and the Spanish named it *achiote* (Emmart, 1961). This species has its origin in South America, with Brazil today being the main producer (50%) and exporter of this crop, which is mostly used for flavoring or food coloring. In 1990, world production was reported to be more than 10,000 tons (Arckoll, 1990).

In the Caribbean, the seeds are fried and the remaining fat is used for frying vegetables or meat, resulting in a golden-yellow product (Katzner, 2007). A paste of annatto seeds preserved with acetic acid dissolves easily in hot fat and is frequently used in Mexican cuisine. It is also added to marinades and sauces for color enhancement. In Costa Rica, annatto is used for coloring rice, soup, picadillos, and stews. Similar uses of annatto seeds are found in Peru and Bolivia. In pre-Columbian days, annatto was already used as a dye for fabrics, cosmetics, and food. The Aztecs also added annatto seeds to the chocolate beverage, and even in Europe annatto was valued up to the 17th century as a colorant to darken chocolate. The indigenous South Americans used annatto as a body paint. It is also reported to be useful as an insect repellent and for healing wounds. Under the Spanish influence, annatto spread through all tropical regions in the New and Old Worlds and also reached Southeast Asia, where it found its way into Philippine and Vietnamese cuisine. It is also grown as an ornamental bush.

Annatto seeds are covered with papillae, in which the red, light red or yellow pigments bixin (up to 80%) and norbixin are stored. More than 2,000 individual seeds are required to extract 1 g of bixin. The total amount varies considerably between genotypes, ranging generally from 2% to 5%. Several accessions with a high bixin content of $\geq 5\%$ have been identified in CATIE's annatto collection (Figs. 34 and 35, pp. 74 and 75). In contrast to most other carotenoids, annatto has good heat stability; bixin is soluble in fat and the alkaline salt of norbixin is

La cantidad total varía considerablemente entre genotipos en un rango del 2% al 5%. Varias accesiones con alto contenido de bixina ($\geq 5\%$) han sido identificadas en la colección de achiote del CATIE (Figs. 34 y 35). En contraste a muchos otros carotenoides, el achiote tiene una buena estabilidad al calor, la bixina es soluble en grasa y la sal alcalina de norbixina es soluble en agua. Estas propiedades dan lugar a muchas aplicaciones en la industria de alimentos y cosméticos. Como el achiote es considerado esencialmente no tóxico y puede ser ajustado para cualquier tonalidad desde el rojo al amarillo, es especialmente adaptado para colorear productos lácteos como quesos y yogurt; también se usa en palomitas de maíz, bocadillos, productos de confitería y como aditivo para bebidas gaseosas. Debido a que el colorante tiene características antioxidantes, también mejora la estabilidad de los productos alimenticios (Fig. 36).

Por siglos el achiote fue uno de los colorantes más ampliamente utilizados y hoy día sus semillas y pigmentos todavía son de elevada importancia económica en el mundo entre todos los colorantes naturales. Otros usos potenciales con propósitos farmacéuticos están siendo explorados. Estudios emprendidos por Irobi et al. (1996) revelaron una actividad antimicrobial contra las bacterias Gram-positiva. Recientemente, en la norbixina del achiote se han descubierto propiedades antigenotóxicas y antimutagénicas, por lo que ofrece opciones para el tratamiento de cáncer de piel, inducido por la exposición a la radiación UV, o contra los daños causados al ADN por el peróxido de hidrógeno (Júnior et al., 2005).



Fig. 34
CATIE's
annatto
collection
Colección de
achiote del
CATIE

water-soluble. These properties facilitate many uses in the food and cosmetic industries. As annatto is considered essentially nontoxic and can be adjusted to any hue from red to yellow, it is especially suited for coloring dairy products like cheese and yogurt but is also used in popcorn, snack foods, and confectionery products and as an additive to soft drinks. Because the dye has antioxidant properties, it also improves the stability of the food product (Fig. 36).

For centuries, annatto was one of the most widely used natural dyes, and today the seeds and pigments still rank high in economic importance worldwide among all natural colorants. Other potential uses for pharmaceutical purposes are being explored. Studies undertaken by Irobi et al. (1996) revealed antimicrobial activity against Gram-positive bacteria. Recently, antigenotoxic and antimutagenic properties of the norbixin pigment in annatto have been discovered, thus offering options to treat skin cancer induced by overexposure to UV radiation or DNA damage caused by hydrogen peroxide (Júnior et al., 2005).



Fig. 35
Annatto
flower and
fruits
Frutos y flor
de achiote



Fig. 36
Commercial product of annatto seeds
Producto comercial de semillas de achiote

2.2 Colecciones de semillas ortodoxas del CATIE

2.2.1 Las Cucurbitáceas

Esta enorme familia de plantas, con cerca de 115 géneros (Jeffrey, 1980) y más de 750 especies, contiene muchas especies comestibles y comercialmente importantes. Cuatro géneros con siete especies son de alta importancia económica: *Citrullus lanatus* (sandía), *Cucumis sativus* (pepino), *Cucumis melo* (melón), *Cucurbita pepo* (calabaza, huicoy), *Cucurbita maxima* (zapallo, moranga), *Cucurbita moschata* (ayote, calabaza, auyama, joko), y *Lagenaria siceraria* (calabaza) (Bates et al., 1990; Robinson y Decker-Walters, 1997); la última especie tiene menor relevancia económica. La diversidad genética de esta familia es enorme como también el rango de adaptación que incluye regiones tropicales, subtropicales, áridas y templadas y elevaciones hasta los 2000 msnm (Ng, 1993). Las cucúrbitas se remontan a las culturas antiguas y prehistóricas. Los primeros registros datan de 12000 A.C. en Perú para *Lagenaria* y de 8500 A.C. en México para *Cucurbita pepo* (Esquinas-Alcazar y Gulick, 1983). El chayote (*Sechium edule*) fue consumido por los aztecas y los mayas previo a la llegada de Colón.

Dependiendo de la especie, casi todas las partes de la planta son comestibles. Raíces, brotes, hojas, flores, frutos maduros e inmaduros sirven como alimento, mientras que las semillas son una fuente valiosa de aceites y proteínas (Jacks et al., 1972). Otros usos incluyen propósitos ornamentales (calabazas), utensilios tales como tazones y cucharones, esponjas (*Luffa* spp.), cajas, instrumentos musicales (debido a las buenas características de resonancia del fruto seco), combustible y aplicaciones farmacológicas (Ng, 1993). Experimentos han mostrado que los frutos secos de *Lagenaria* spp. pueden flotar hasta dos años en agua salada sin matar a las semillas, un hecho que puede explicar la ocurrencia pantropical de muchos géneros de la familia Cucurbitácea.

Los nombres comunes de las cucúrbitas causan mucha confusión, ya que se usan nombres diferentes para la misma especie y unos nombres son utilizados de forma intercambiable para especies diferentes. Con más de 2600 accesiones y subaccesiones, la colección de *Cucurbita* del CATIE es posiblemente la más grande en el mundo, ofreciendo una buena representación de *C. argyrosperma*, (130 accesiones), *C. maxima* (28), *C. pepo* (188), *Lagenaria siceraria* (135), *C. ficifolia* (200) y especialmente *C. moschata*, con 1161 accesiones y subaccesiones almacenadas en una cámara fría (Fig. 37, p. 78).

2.2 CATIE's orthodox seed collections

2.2.1 The *Cucurbitaceae* family

This huge plant family of some 115 genera (Jeffrey, 1980) and more than 750 species contains many edible species that are commercially important. Four genera with seven species are of major economic importance: *Citrullus lanatus* (watermelon), *Cucumis sativus* (cucumber), *Cucumis melo* (melon), *Cucurbita pepo* (marrow, pumpkin, squash), *Cucurbita maxima* (squash), *Cucurbita moschata* (pumpkin, squash), and *Lagenaria siceraria* (bottle gourd) (Bates et al., 1990; Robinson and Decker-Walters, 1997); the last species is of minor commercial relevance. The genetic diversity in this family is tremendous, as well as its range of adaptation, which includes tropical, subtropical, arid, and temperate regions and elevations up to 2000 masl (Ng, 1993). Cucurbits can be traced to ancient and prehistoric cultures—the earliest records range from 12000 B.C. in Peru for *Lagenaria* to circa 8500 B.C. in Mexico for *Cucurbita pepo* (Esquinas-Alcazar and Gulick, 1983). Chayote (*Sechium edule*) was consumed as a vegetable by the Aztecs and Mayas prior to the arrival of Columbus.

Depending on the species, almost all parts of the plant are edible. Roots, shoots, leaves, flowers and immature and mature fruits serve as food, while seeds are a valuable source of oil and proteins (Jacks et al., 1972). The plants are also used for ornamental purposes (gourds), utensils such as bowls and ladles, sponges (*Luffa* spp.), boxes, musical instruments (due to the good resonance properties of dried fruit), fuel and pharmacological applications (Ng, 1993). Experiments have shown that dried, sealed bottle gourds (*Lagenaria* spp.) can float in seawater for up to two years without the viability of its seeds being affected, a fact that might explain the pantropical occurrence of many genera of the Cucurbitaceae family.

The common names of cucurbits are very confusing: different names are used for the same species and some names are used interchangeably for different species. With more than 2,600 accessions and subaccessions, CATIE's *Cucurbita* collection is possibly the largest in the world, representing a wide range of the genetic diversity of *C. argyrosperma* (130 accessions), *C. maxima* (28), *C. pepo* (188), *Lagenaria siceraria* (135), *C. ficifolia* (200), and especially *C. moschata*, with 1,161 accessions and subaccessions stored in a cold chamber (Fig. 37, p. 78).



Fig. 37

Cucurbita seed samples, together with other orthodox seed collections, stored in hermetically sealed aluminium foil bags in a -17 °C cold chamber

Muestras de semillas de Cucurbita, junto a otras colecciones de semillas ortodoxas, almacenadas en cámara fría a -17 °C en bolsas de aluminio selladas herméticamente

Ayote, calabaza, auyama, joko – *Cucurbita moschata*

Esta especie es llamada *pumpkin*, *winter squash* o *musky squash* en inglés, *tamalayota* en náhuatl (México) y tiene varios nombres en español: calabaza en México, ayote de Guatemala a Costa Rica, auyama de Panamá a Venezuela, zapallo en Ecuador y Perú, y joko en Bolivia (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). Evidencias arqueológicas y lingüísticas sugieren que hay dos centros de origen y domesticación: Mesoamérica, principalmente México, y América del Sur. El cultivo se expandió muy temprano a otros países como ha sido evidenciado por la existencia de variedades de ayote cultivadas por grupos indígenas en Florida, en la era precolombina (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). A finales del siglo XIX, el ayote era ya sembrado en lugares muy distantes como India, Java, Japón y Angola.

Cucurbita moschata tiene un fruto de cáscara dura, de amarillo verdoso a naranja brillante y pulpa de grano fino. Es de gran importancia en la mayoría de los países tropicales; aparte de la deliciosa pulpa, los brotes jóvenes y las flores se utilizan como hortalizas. Las semillas tienen un alto contenido de proteína y aceite al igual que las semillas de *C. argyrosperma*, por lo tanto se consumen enteras, asadas o tostadas y algunas veces molidas en los guisos.

Pumpkin, winter squash, musky squash – *Cucurbita moschata*

Cucurbita moschata is called pumpkin, winter squash, or musky squash in English, *tamalayota* in Nahuatl (Mexico); it has several different names in Spanish—*calabaza* in Mexico, *ayote* from Guatemala to Costa Rica, *ayama* from Panama to Venezuela, *zapallo* in Ecuador and Peru, and *joko* in Bolivia (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). Archaeological and linguistic evidence suggest that there are two centers of origin and domestication: Mesoamerica, especially Mexico, and South America. The crop spread very early to other countries as evidenced by the existence of pumpkin varieties cultivated by indigenous groups in Florida in the pre-Columbian era (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). By the end of the 19th century pumpkin was already cultivated in very distant places like India, Java, Japan, and Angola.

The pumpkin is a hard-shelled fruit, with a bright orange, fine-grained flesh. It is of great importance in most tropical countries; besides the delicious pulp, its young shoots and flowers are used as vegetables. The seeds have high protein and oil content similar to the *C. argyrosperma* seeds and are eaten whole, roasted or toasted—sometimes also ground into stews.

The morphological diversity found in seeds and fruits of *C. moschata* (Fig. 38, p. 81), the wide range of altitudes where pumpkin is grown in the Americas, and the huge number of commercial cultivars developed mainly in the United States are indicative of the species' wide range of genetic diversity (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). The possibility to hybridize *C. moschata* with other cultivated species like *C. maxima* offers great potential for breeding programs by utilizing resistance genes against viral diseases, which, for example, present a serious problem in a pumpkin variety developed in Nigeria (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). CATIE's large *C. moschata* collection, as well as that available at the National Institute for Forestry, Agriculture, and Livestock Research (INIFAP) in Mexico, offer the widest range of genetic diversity for breeding programs for this crop.

Zucchini, pumpkin, scallop, summer, and spaghetti squash – *Cucurbita pepo*

Cucurbita pepo shows a great variation in fruit form and size (Figs. 39 and 40, pp. 82 and 83). Indicative of the variation are such different cultivars as zucchini, scallop and summer squash, pumpkin, and the strange spaghetti squash, whose internal texture resembles strands of cooked spaghetti. Domestication took place in two different regions and on two occasions.

La diversidad morfológica de las semillas y frutos de *C. moschata* (Fig. 38), el amplio rango altitudinal de crecimiento en las Américas y el asombroso número de cultivares comerciales desarrollados principalmente en los Estados Unidos son indicativos de la amplia diversidad genética encontrada en esta especie (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). Las posibilidades de hibridar *C. moschata* con otras especies cultivadas como *C. maxima* ofrecen un gran potencial para los programas de mejoramiento genético. Estos programas pueden hacer uso de genes de resistencia contra enfermedades virales, las cuales representan un gran problema en una variedad de ayote que ha sido desarrollada en Nigeria (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). La gran colección de *C. moschata* del CATIE y la colección también disponible en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México, ofrecen un amplio rango de diversidad genética para ser explotado en los programas de mejoramiento genético de este cultivo.

Zucchini, calabaza, huicoy – *Cucurbita pepo*

Se trata de una especie que presenta una gran variación en formas de fruto y tamaños (Figs. 39 y 40, pp. 82 y 83). Indicativo de esta variación son cultivares tan diferentes como el zucchini, concha de peregrino, la calabaza del verano, la calabaza y la calabaza extraña del espagueti, cuya textura interna se asemeja a filamentos de espagueti cocinado. Ha sido domesticada en dos regiones distintas y en dos ocasiones. *C. fraterna* posiblemente sirvió como progenitor de *C. pepo* en México y *C. texana* como progenitor en el este de los Estados Unidos (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). Remanentes arqueológicos fueron encontrados en el valle de Oaxaca (8750 A.C. a 700 D.C.) y en Ocampo (7000 a 500 A.C.) en México, como también en Missouri (4000 A.C.) y Mississippi (1400 A.C.) en los Estados Unidos. Esto significa que *C. pepo* posiblemente es una de las primeras especies domesticadas. Es cultivada de Norteamérica a Centroamérica y su introducción a Suramérica es un evento reciente (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). A pesar de que es un cultivo generalmente considerado de altitudes altas, puede cubrir un amplio rango desde cerca del nivel del mar hasta los 2000 msnm, como se puede observar con variedades nativas en México.

Los ocho grupos siguientes de cultivares comestibles de *C. pepo* pueden ser claramente identificados (Lira Saade y Montes Hernández, 1994):

- **Pumpkin** (*C. pepo* var *pepo*): plantas rastreras, frutos esféricos, ovales o achatados que son redondeados o planos al final; el fruto consumido maduro y algunas veces usado como forraje

(continúa en p. 84)

C. fraterna possibly served as progenitor of *C. pepo* in Mexico and *C. texana* as progenitor in the eastern United States (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). Archaeological remains have been found in the Oaxaca Valley (8750 B.C. to A.D. 700) and in Ocampo (7000 to 500 B.C.) in Mexico and in Missouri (4000 B.C.) and Mississippi (1400 B.C.) in the United States. *C. pepo* is thus one of the first domesticated species. It is cultivated from North America to Central America, relatively recently introduced into South America (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). Though considered a high-altitude crop, it grows from close to sea level to more than 2000 masl, as observed with native varieties in Mexico.

The following eight groups of edible *C. pepo* cultivars have been clearly identified (Lira Saade and Montes Hernández, 1994):

- **Pumpkin** (*C. pepo* var. *pepo*): creeping plants with spherical, oval or oblate fruits that are rounded or flat at the ends: fruit eaten when ripe and sometimes also used as fodder



© Andreas Ebert

Fig. 38
Morphological diversity of cucurbits
Diversidad morfológica de cucúrbitas



© Andreas Ebert

Fig. 39
Pumpkin (*Cucurbita pepo*) plant with mature fruit
Planta de calabaza (*Cucurbita pepo*) con fruto maduro

- **Scallop** (*C. pepo* var. *clypeata*): semishrubby growth pattern with flat to discoidal fruits that are eaten before maturity
- **Acorn** (*C. pepo* var. *turbinata*): shrubby and creeping plant growth pattern with obovoid or conical fruits, which are longitudinally costate-grooved, and pointed at the apex, with a soft rind that allows consumption when fully ripe
- **Crookneck** (*C. pepo* var. *torticolia*): shrubby growth pattern with yellow, golden, or white fruit that is claviform and curved at the apical end, usually characterized by a verrucose rind; eaten unripe since the rind and flesh become hard when ripe
- **Straightneck** (*C. pepo* var. *recticollis*): shrubby growth pattern with yellow or golden fruit and a verrucose rind similar to var. *torticolia*
- **Vegetable marrow** (*C. pepo* var. *fastigata*): semishrubby growth with creeper pattern; bears a short cylindrical fruit that is slightly broader at the apex and with a smooth rind that hardens and thickens while ripening and turns into a cream to dark green color
- **Cocozzelle** (*C. pepo* var. *longa*): long, cylindrical fruit, slender and slightly bulbous at the apex; eaten unripe



© Andreas Ebert

Fig. 40

Variation of fruit form, size, and color within the same accession of *Cucurbita pepo*

Variación de la forma, tamaño y color del fruto dentro de una misma accesión de *Cucurbita pepo*

(viene de p. 80)

- **Scallop** (*C. pepo* var. *clypeata*): hábito de crecimiento semi-arbustivo, frutos planos a discoidales que son consumidos antes de la madurez
- **Acorn** (*C. pepo* var. *turbinata*): una planta arbustiva de hábito rastrero, con frutos ovoides o cónicos, con costillas acanaladas longitudinalmente y puntiagudos en el ápice; la corteza o exocarpo suave, permitiendo su consumo cuando está bien maduro
- **Crookneck** (*C. pepo* var. *torticollia*): hábito de crecimiento arbustivo, frutos amarillos, oro o blancos, claviformes y curvados en la terminación apical, usualmente se caracterizan por una corteza verrugosa; duros cuando alcanzan la madurez; se consume todo el fruto desde la corteza hasta la pulpa en estado inmaduro
- **Straightneck** (*C. pepo* var. *recticollis*): hábito de crecimiento arbustivo, frutos de color amarillo u oro con una corteza verrugosa similar a la var. *torticollia*
- **Vegetable marrow** (*C. pepo* var. *fastigata*): crecimiento semi-arbustivo con hábito rastrero, con frutos cortos cilíndricos, ligeramente más amplios en el ápice; corteza lisa; endurece y se torna espesa a la madurez; los frutos maduros con un color de crema a verde oscuro
- **Cocozzelle** (*C. pepo* var. *longa*): fruto largo, cilíndrico, delgado y levemente con bulbo en el ápice; consumido inmaduro
- **Zucchini** (*C. pepo* var. *cylindrica*): planta semi-arbustiva con frutos cilíndricos que se ensanchan levemente; el grupo de cultivares más popular hasta el presente y, similar a *cocozzelle*, con una fuerte afinidad a *vegetable marrow*; de origen relativamente reciente (siglo XIX); fruto consumido inmaduro como vegetal

El acervo genético de *C. pepo* está predominantemente basado en los grupos comerciales ya mencionados y cultivares ornamentales de *C. pepo* ssp. *ovifera* como también los progenitores silvestres antes mencionados de *C. fraterna* y *C. texana* (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). *C. pepo* y su progenitor *C. texana* son altamente susceptibles al ataque de enfermedades virales que afectan las cucúrbitas cultivadas. La hibridación con otras especies silvestres o cultivadas no es fácil; generalmente requieren de técnicas especiales tales como el rescate de embriones.

Pipián – *Cucurbita argyrosperma*

Esta especie es conocida como *cushaw* en los Estados Unidos, como calabaza, calabaza pinta y calabaza pipiana en México, como pipián en diferentes países (México, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica) y como saquil o pipitoria

- **Zucchini** (*C. pepo* var. *cylindrica*): semishrubby growth pattern with cylindrical fruit that broadens only slightly: most common cultivar group at present and, similar to cocozzelle, has strong affinity with vegetable marrow; rather recent origin (19th century); fruit eaten unripe as a vegetable

The gene pool of *C. pepo* is predominantly based on the previously mentioned edible cultivar groups and ornamental cultivars of *C. pepo* ssp. *ovifera* as well as the earlier mentioned wild progenitors *C. fraterna* and *C. texana* (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). *C. pepo* and its progenitor *C. texana* are highly susceptible to viral diseases that attack cultivated cucurbits; their hybridization with other wild or cultivated species is not easy, generally requiring special techniques such as embryo rescue.

Cushaw – *Cucurbita argyrosperma*

The species *Cucurbita argyrosperma* is known as cushaw in the United States, as *calabaza*, *calabaza pinta* and *calabaza pipiana* in Mexico, as *pipián* in a number of countries (Mexico, El Salvador, Nicaragua and Costa Rica) and as *saquil* or *pipitoria* in Guatemala (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). Archaeological evidence suggests that *C. argyrosperma* was domesticated about 7,000 years ago in southern Mexico. Unlike other *Cucurbita* species, cushaw is hardly grown outside the Americas, possibly due to its inferior fruit flesh quality as compared with *C. moschata* and *C. pepo*. It is mainly cultivated from Panama to Mexico and more recent introductions have made their way into South America, mainly Peru and Argentina. In the United States cultivation is sparse.

C. argyrosperma is composed of two subspecies (Lira Saade and Montes Hernández, 1994):

- The subspecies *argyrosperma* consists of four botanical varieties: *argyrosperma*, *callicarpa*, *stenosperma*, and *palmieri*. The first three subspecies include the cultivated types, while *palmieri* represents a spontaneous population found in northeastern Mexico, also known as *Cucurbita palmieri*.
- The subspecies *sororia* is the wild progenitor of the species made up of wild populations ranging from northeastern Mexico to Panama, except Costa Rica (León, 2000; León, pers. com.⁴) and was originally described as *C. sororia*.

⁴ Jorge León, personal communication with A. Ebert, April 2007

en Guatemala (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). Evidencias arqueológicas sugieren que *C. argyrosperma* fue domesticada hace aproximadamente 7000 años en el sur de México. A diferencia de otras especies de *Cucurbita*, pipián casi no se cultiva fuera de las Américas, posiblemente debido a la inferior calidad de la pulpa del fruto, comparada con *C. moschata* y *C. pepo*. Principalmente se cultiva de Panamá a México y más recientemente se realizaron introducciones a Suramérica, principalmente a Perú y Argentina. En Estados Unidos el cultivo es muy escaso.

C. argyrosperma está compuesta por dos subespecies (Lira Saade y Montes Hernández, 1994):

- La subespecie *argyrosperma* que abarca cuatro variedades botánicas: *argyrosperma*, *callicarpa*, *stenosperma* y *palmieri*. Las primeras tres incluyen los tipos cultivados, mientras *palmieri* representa una población espontánea encontrada en el noreste de México; también conocida como *Cucurbita palmieri*.
- La subespecie *sororia* es el progenitor silvestre de la especie, compuesta por poblaciones silvestres que se extienden desde el noroeste de México hasta Panamá, con excepción de Costa Rica (León, 2000; León, com. personal)⁴ y fue originalmente descrita como *C. sororia*.

Con la fruta madura usualmente se alimenta ganado y aves de corral. En Centroamérica y México, *C. argyrosperma* es cultivada principalmente por sus grandes semillas, ricas en contenido de aceite (39%) y proteína (44%) (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). Las semillas son consumidas enteras, tostadas o molidas y constituyen el principal ingrediente de las salsas usadas para preparar apreciados estofados locales. Otras partes de la planta como las flores, brotes y frutos jóvenes son usadas como verduras. Esta especie también juega un papel importante en la medicina tradicional: la pulpa de las variedades cultivadas es usada para tratar quemaduras, dolores y erupciones de la piel, mientras que las semillas sirven para estimular la producción de leche materna.

Chiverre – *Cucurbita ficifolia*

El chiverre (Honduras y Costa Rica) o *fig leaf squash* (en inglés), también conocido como chilacayote (México, Guatemala), lacayote (Perú, Bolivia, Argentina) y victoria (Colombia), se originó en las Américas pero todavía se discute si el origen es América Central y el sur de México ó bien América

⁴ Jorge León, comunicación personal con A. Ebert, abril 2007

The ripe fruit is usually fed to livestock and poultry. In Central America and Mexico, *C. argyrosperma* is mostly planted for its large seeds, which are rich in oil (39%) and protein (44%) (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). The seeds are eaten whole, roasted, or ground and are the main ingredient of sauces used to prepare various local stews. Other plant parts like the flowers, shoots, and young fruits are used as vegetables. *C. argyrosperma* also plays a role in traditional medicine: the flesh of cultivated varieties is used to treat burns, sores, and skin eruptions, while eating the seeds stimulates milk production for nursing mothers.

Fig leaf squash, chiverre – *Cucurbita ficifolia*

Cucurbita ficifolia, the fig leaf squash or *chiverre* (Honduras, Costa Rica), also known as *chilacoyote* (Mexico, Guatemala), *lacoyote* (Peru, Bolivia, Argentina) and *victoria* (Colombia) originated in the Americas, but it is still disputed whether it originated in Central America, including southern Mexico, or South America. Recently it has been suggested that the wild but still undiscovered ancestor of this species has its habitat in the eastern region of the Andes (Lira Saade and Montes Hernández, 1994). *C. ficifolia* is grown all over the Americas. Its spread to Europe and Asia began in the 16th and 17th centuries.

The young stems, flowers, and immature fruits are eaten boiled as a vegetable, while the white flesh of the ripe fruit is used as fodder for domestic animals, especially in the Old World. The seeds are rich in protein and oil and are used in Chiapas, Mexico, with honey to prepare *palanquetas*, a crisp candy.

For Costa Ricans, chiverre has become part of the cultural heritage of Holy Week and Easter (Fig. 41, p. 89). Since the shell of the fruit is very hard, it has been described as “a treat that requires a hammer to prepare” (Ramírez Vindas, 2004). The shell is charred over fire and then hit with a hammer to reveal the contents, which resemble Chinese spaghetti, giving rise to its being called spaghetti squash. In a laborious process, numerous sweets are prepared, such as the famous chiverre honey, a mixture of the pulp with sugar or molasses, spices and sometimes fig leaves, zest of the Seville sour orange, pineapple, or shredded coconut. It is then cooked slowly and finally used to fill empanadas and other delights. Special family recipes are handed down from mother to daughter.

del Sur. Recientemente, se ha sugerido que el ancestro de esta especie, aún no descubierto, tiene su hábitat en la región este de los Andes (Lira Saade y Montes Hernández, 1994). *C. ficifolia* crece en todas las Américas y se dispersó a Europa y Asia a inicios de los siglos XVI y XVII.

Los tallos jóvenes, flores y frutos inmaduros se consumen hervidos como verdura, mientras que la pulpa blanca de los frutos maduros es usada como forraje para animales domésticos, especialmente en el Viejo Mundo. Las semillas son ricas en proteína y aceite y en Chiapas, México, son usadas con miel para preparar palanquetas.

En Costa Rica, el chiverre es un producto muy especial durante la Semana Santa y la Pascua y se ha convertido en parte del patrimonio cultural (Fig. 41). La venta de los frutos inicia antes de la época festiva. Como la cáscara de los frutos es muy dura, ha sido descrita como “un fruto que requiere un martillo para prepararla” (Ramírez Vindas, 2004). La cáscara se quema sobre el fuego y luego se golpea con un martillo para extraer el contenido del fruto, el cual se asemeja al spaghetti chino, por lo que se le llama calabaza espagueti. Mediante un proceso laborioso se preparan numerosos dulces, tales como la famosa miel de chiverre, que consiste en una mezcla de pulpa con azúcar o miel de panela (tapa de dulce), especias y algunas veces hojas de higo, cáscara de naranja agria, piña o coco rayado. Se cocina lentamente por algún tiempo y finalmente es usado para preparar empanadas y otras delicias. Muchas amas de casa tienen su propia receta familiar, que se transfiere de madre a hija a través de generaciones.

Las cucúrbitas en general son una fuente valiosa de metabolitos secundarios, con potencial medicinal y bioquímico. Las propiedades farmacológicas incluyen efectos purgativos para el tratamiento de malestares físicos, enfermedades y organismos infecciosos (Ng, 1993). Algunas especies de las cucúrbitas han sido utilizadas en China desde los años 20 (siglo XX) para inducir abortos tardíos, un efecto que podría ser atribuido a las propiedades abortíferas de ciertas proteínas encontradas en especies silvestres, tales como la momorcharina en *Momordica charantia*, la luffaculina en *Luffa operculata* y la trichosantina en *Trichosanthes kirilowii* (Ng, 1993). La proteína trichosantina es de especial interés debido a sus propiedades inhibitoras del ribosoma que han mostrado efectividad para inhibir la replicación del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) en células infectadas de linfocito y fagocito, indicando el potencial para el tratamiento del SIDA (McGrath et al., 1989).



© Andreas Ebert

Fig. 41
Fruits of fig leaf squash for sale in Turrialba before the Easter holidays
Frutos de chiverre para la venta en Turrialba antes de la Semana Santa

The cucurbits, in general, are a valuable source of secondary metabolites with biochemical and medicinal potential. Pharmacological properties include purgative effects for the treatment of physical ailments, diseases, and infectious organisms (Ng, 1993). Some cucurbit species have been used in China since the 1920s to induce late abortions, an effect which could be traced to the abortifacient properties of certain proteins found in wild species, such as momorcharin in *Momordica charantia*, luffaculin in *Luffa operculata*, and trichosanthin in *Trichosanthes kirilowii* (Ng, 1993). The latter is of special interest since its ribosome-inhibiting properties have shown effectiveness in inhibiting the replication of human immunodeficiency virus (HIV) in infected lymphocyte and phagocyte cells, thus indicating potential for the treatment of HIV infection (McGrath et al., 1989).

2.2.2 Las Solanáceas

Las Solanáceas representan una de las familias más importantes económicamente en todo el mundo, pues incluyen chiles, papas y tomates. También existen algunos frutos menores en esta familia. Actualmente se conocen unas 1500 especies de *Solanum* (Knapp et al., 2004). Las Solanáceas presentan gran diversidad en forma y tamaño de la hoja, pero todas las especies de esta familia tienen dos características en común: las hojas alternas distribuidas en el tallo y la estructura de la flor es muy similar entre las especies.

2.2.2.1 El género *Capsicum*

El género *Capsicum* representa un grupo muy diverso de plantas, desde los bien conocidos chiles como la paprika verde y dulce hasta el ardiente habanero. Hay un gran potencial dentro del género para diversos usos como saborizante de alimentos, agente colorante, ingrediente farmacéutico, ornamental y otras formas innovadoras.

La nomenclatura de *Capsicum* es bastante confusa, pues *pepper*, chili, chilli, ají, y paprika son utilizados indistintamente para plantas del mismo género (Bosland, 1996). La palabra español *chile* deriva de la antigua palabra azteca *chil* y significa simplemente “chile”, independientemente de que los frutos sean pungentes o no. La expresión inglesa *chile pepper* se refiere principalmente a los cultivares de chile pungentes (Schneider, 2001) y *bell pepper* en inglés es usada para los tipos de chile no pungentes.

Colón encontró plantas de *Capsicum* en su primer viaje a las Américas y como la pungencia de los frutos se le pareció a la pimienta negra (*Piper nigrum*), la llamó pimienta roja, porque las vainas eran rojas (Bosland, 1996). Los chiles tenían una amplia distribución precolombina, cubriendo México, Centroamérica y partes de Suramérica; ya eran cultivados por los nativos americanos entre 5200 y 3400 A.C. Ellos probablemente evolucionaron de un antepasado que crecía entre Bolivia y Perú (Heiser, 1976). Los españoles rápidamente introdujeron estas plantas a Europa, más tarde a África y Asia. La especie fue casi inmediatamente adoptada por las diversas cocinas de naciones culturalmente muy diversas.

Los frutos de chile son considerados como hortalizas. Hay cientos de variedades que difieren por la forma del fruto, característica que determina su uso como hortaliza fresca o para la industria, según su sabor y pungencia.

2.2.2 The Solanaceae family

The Solanaceae family is one of the economically most important families in the world as it includes *Capsicum*, potatoes and tomatoes. Some minor fruits also form part of this family. At present, about 1,500 species of *Solanum* are known (Knapp et al., 2004). Plants of the Solanaceae family show great diversity in leaf size and shape, but all the species of this family have two characteristics in common: the leaves are always alternately arranged on the stem and the flower structure is very similar among all species.

2.2.2.1 The genus *Capsicum*

The genus *Capsicum* represents a very diverse group of plants, from the well-known sweet, green bell pepper to the fiery hot habanero. It offers great potential for innovative uses such as food flavoring, coloring agents, pharmaceutical ingredients, and ornamentals.

Capsicum terminology is quite confusing, as pepper, *chili*, *chilli*, *chile*, *aji* and paprika are used interchangeably for plants of the genus *Capsicum* (Bosland, 1996). The Spanish term *chile*, derived from the ancient Aztec word *chil*, simply means “pepper,” whether the fruits are pungent or not. The expression *chile pepper* or simply *chile* mostly refers to pungent chile cultivars (Schneider, 2001) and *bell pepper* is used for nonpungent blocky chile-pepper types.

Columbus came across *Capsicum* plants on his first voyage to the Americas, and since the pungency of the fruit reminded him of black pepper, *Piper nigrum*, he called it red pepper because the pods were red (Bosland, 1996). *Capsicum*s had a wide pre-Columbian distribution covering Mexico, Central America, and parts of South America, and they were already grown between 5200 and 3400 B.C. by Native Americans. They probably evolved from an ancestral form in Bolivia and Peru (Heiser, 1976). The Spanish rapidly introduced *Capsicum* plants into Europe, and later to Africa and Asia. Chile peppers were almost instantaneously integrated as spices into the cuisines of these culturally diverse nations.

Capsicum fruits are considered vegetables. There are hundreds of *Capsicum* pod types worldwide and with each pod type comes a specific trait for processing and fresh use, according to its flavor and pungency.

El CATIE tiene una colección bien completa de *Capsicum*, que contiene accesiones de todas las cinco especies domesticadas: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* y *C. pubescens* (Fig. 42). La colección ha sufrido significativas pérdidas en años recientes, ya que pasó de 1530 accesiones reportadas hace seis años (Monge y Guevara, 2000) a solamente 1106.

Capsicum annuum

C. annuum es la especie económicamente más importante en el mundo, con una enorme variedad de cultivares, todos diferentes en la forma del fruto y su uso (Fig. 43). Un cultivar mexicano famoso de *C. annuum* es el jalapeño (Fig. 44, p. 94). Los chiles jalapeños son de pungencia media y usualmente se comen inmaduros (verde) y en estado fresco; tienen una textura crujiente. Con frecuencia son cortados en trozos y usados para mejorar las salsas o esparcirlos sobre la comida. Otros tipos bien conocidos de *C. annuum* son las pprikas.



Fig. 42
Capsicum diversity
Diversidad de *Capsicum*

CATIE has a well-stocked collection of *Capsicums*, comprising accessions of all five domesticated species: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* and *C. pubescens* (Fig. 42). The collection has suffered significant losses in recent years: out of the 1,530 accessions reported six years ago (Monge and Guevara, 2000), only 1,106 are accounted for currently.

Capsicum annuum

The economically most important *Capsicum* species in the world is *C. annuum*, with a huge variety of cultivars, all differing in their specific pod type and use (Fig. 43). One famous Mexican *C. annuum* cultivar is jalapeño (Fig. 44, p. 94). Jalapeños are of medium pungency and usually eaten unripe (green) and in the fresh state due to their crispy texture. Often they are coarsely chopped and used to enhance *salsas* or sprinkled over food. Other well-known types of *C. annuum* are the so-called bell peppers. According to Bosland (1996), appreciating the flavors of chiles is like wine tasting; after some years of practice, one can distinguish between the subtle flavors of chiles, e.g., sweetish, smokey, fruity, chocolaty, etc.



© Andreas Ebert

Fig. 43
Capsicum annuum plant with colored fruit pods
 Planta de *Capsicum annuum* con frutos pigmentados

Según Bosland (1996), es como la degustación del vino; después de algunos años de práctica, se puede distinguir entre los sabores sutiles de los chiles, como por ejemplo dulce, ahumado, sabor a frutal, chocolate, etc.

Una categoría peculiar del chile es la paprika, que no representa un tipo específico de fruto en los Estados Unidos pero sí un producto comercial. Este producto es definido en ese país como un polvo dulce, seco y rojo, hecho de cualquier tipo de *C. annuum* que no sea pungente y que tenga color rojo brillante (Bosland, 1996). En contraste, en Europa paprika se refiere a ciertos tipos de frutos, pues la palabra húngara *paprika* significa *Capsicum*. La paprika puede ser pungente en Hungría, pero no es pungente en el comercio internacional. Un pequeño grupo de chiles pueden ser clasificados como ornamentales; se cultivan principalmente por la forma y color del fruto, aunque también son comestibles.

Capsicum chinense

C. chinense, a pesar de que tiene su origen en Centroamérica, su nombre fue dado en 1776 por un taxónomo francés quien obtuvo la semilla de China. Esta especie se cultiva en todas las regiones tropicales del mundo (Fig. 45 y Fig. 46, p. 96). El chile habanero, o Scotch bonnet, es el chile más pungente de esta especie.



© Andreas Ebert

Fig. 44
Mexican jalapeño, a chile pepper (*Capsicum annuum*) of medium pungency
Jalapeño mexicano (*Capsicum annuum*), de pungencia mediana

A *Capsicum* peculiarity is paprika, which is not a pod type in the United States but rather a commercial product. Paprika is defined there as a sweet, dried, red powder, made from any type of *C. annuum* that is nonpungent and is of brilliant red color (Bosland, 1996). In contrast, in Europe there are certain chile pod types that are called paprika, because the Hungarian word *paprika* means *Capsicum*. Paprika can be pungent in Hungary but is always nonpungent in the international trade. A small group can be classified as ornamentals, grown primarily for their unusual pod shapes and colorful fruits, although they are edible, too.

Capsicum chinense

C. chinense, though having its origins in Central America, got its name in 1776 from a French taxonomist who obtained his seed from China. This species is grown in all tropical regions worldwide (Fig. 45 and Fig. 46, p. 96). Chile habanero, or Scotch bonnet, is the most pungent chile of this species.



© Andreas Ebert

Fig. 45
Flower of *Capsicum chinense*
Flor de *Capsicum chinense*

La mayoría de los habaneros se encuentran en el rango de pungencia de 100 000 a 300 000 unidades Scoville de calor (SHU). La variedad Savinas Roja, que fue desarrollada en California, ingresó en el libro de los *Guinness Book of Records* como el chile más pungente del mundo, con 580 000 SHU (Wikipedia, 2007a). En comparación, el chile cayenne contiene solamente 30 000 a 50 000 SHU.

Capsicum frutescens

La especie *C. frutescens* está representada por sólo dos cultivares: malagueta y tabasco—el fruto rojo de ésta última es el principal ingrediente en la salsa Tabasco (Fig. 47).



© Andreas Ebert

Fig. 46
Mature *Capsicum chinense* fruits
Frutos maduros de *Capsicum chinense*

Most habaneros fall in the range between 100,000 and 300,000 Scoville heat units (SHU). The variety Savianas Roja, which was developed in California, has made its entry into the *Guinness Book of Records* as the world's hottest chile with 580,000 SHU (Wikipedia, 2007a). In comparison, cayenne pepper contains only 30,000 to 50,000 SHU.

Capsicum frutescens

The species *C. frutescens* is represented by only two cultivars, *malagueta* and *tabasco*, the red fruit of the latter being the main ingredient in Tabasco sauce (Fig. 47).



© Andreas Ebert

Fig. 47
Flower and ripe erect pod of *Capsicum frutescens*
Flor y vaina erecta madura de *Capsicum frutescens*

Capsicum baccatum

C. baccatum es la especie más ampliamente cultivada en Suramérica, con muchas formas diferentes de vainas, al igual que en *C. annuum*. Tres variedades botánicas de *C. baccatum* son conocidas: *C. baccatum* var. *baccatum*, *C. baccatum* var. *pendulum* y *C. baccatum* var. *microcarpum* (Bosland, 1996). Los frutos varían grandemente en pungencia; los sabores y aromas son bastante singulares. Mucha gente prefiere esta especie sobre las otras para preparar el ceviche (pescado crudo marinado).

Capsicum pubescens

C. pubescens es una especie de *Capsicum* relativamente menos conocida. Se cultiva en las tierras altas desde México a Argentina (León, 2000) y es fácilmente distinguible de cualquiera de las otras especies por la pubescencia de sus hojas, sus flores moradas y semillas negras (Fig. 48). Nombres comunes en español son escabeche, lacoto, siete caldos, chamburoto, chile japonés y rocoto (Perú). Como los frutos pueden tener la forma de manzanas o peras, se conoce la especie también como chile manzana (América Central) o perón (Bosland, 1996; León, 2000; Wiersema y León, 1999). *C. pubescens* está adaptada a temperaturas frías pero no tolera heladas. El origen probable es Bolivia (Wiersema y León, 1999).

2.2.2.2 Tomate – *Solanum lycopersicum*

Esta especie, también conocida como *Lycopersicon esculentum*, es un cultivo muy importante a nivel mundial debido a que provee nutrientes esenciales para la dieta humana. El estatus genérico de tomate ha estado en entredicho desde el siglo XVI. Tras la introducción del tomate a Europa desde las Américas a inicios del siglo XVI, los botánicos notaron su estrecha relación con el género *Solanum* e hicieron referencia a esta especie como *Solanum pomiferum* (Luckwill, 1943). Joseph Pitton de Tournefort (1694, citado por Peralta et al., 2006) fue el primer científico en clasificar al tomate cultivado en el género *Lycopersicon*. Carolus Linnaeus (1753) atribuyó el género *Solanum* al tomate y sólo un año después, Philip Miller (1754, citado por Peralta et al., 2006) siguió la nomenclatura de Tournefort y describió al tomate formalmente en el género *Lycopersicon*. En una edición póstuma del libro *The Gardener's and Botanist's Dictionary* (Miller, 1807; citado por Peralta et al., 2006), el editor decidió seguir la nomenclatura de Linnaeus para tomate y fusionó el género *Lycopersicon* con *Solanum*, resultando *Solanum lycopersicum*. Sin embargo, varios autores clásicos y modernos siguieron el trabajo de Miller y reconocieron el tomate como *Lycopersicon*,

Capsicum baccatum

C. baccatum is the most widely grown species in South America, with as many different pod types as in *C. annum*. Three botanical varieties of *C. baccatum* are known: *C. baccatum* var. *baccatum*, *C. baccatum* var. *pendulum*, and *C. baccatum* var. *microcarpum* (Bosland, 1996). The fruits vary greatly in their pungency, and their flavors and aromas are unique. For many people this species is preferred over others when preparing ceviche (raw marinated fish).

Capsicum pubescens

C. pubescens, a relatively unknown *Capsicum* species, is grown in the highlands from Mexico to Argentina (León, 2000) and is easily distinguished from any of the other species by its leaf pubescence, purple flowers, and black seeds (Fig. 48). Common Spanish names are *escabeche*, *lacoto*, *siete caldos*, *chamburoto*, *chile japonés*, and *rocoto* (Perú). As the fruits can be apple- or pear-shaped, this species is also called *chile manzana* (América Central) or *perón* (Bosland, 1996; León, 2000; Wiersema and León, 1999). *C. pubescens* is adapted to cooler temperatures but does not tolerate frost. The probable origin is Bolivia (Wiersema and León, 1999).



© Andreas Ebert

Fig. 48

Mature *Capsicum pubescens* pods with typical black seeds

Frutos maduros de *Capsicum pubescens* y vainas con semillas negras típicas

mientras otros taxónomos incluyeron el tomate en el género *Solanum*. Hoy día, hay una aceptación general de taxónomos y fitomejoradores por ubicar el tomate en el género *Solanum*, basados en evidencia derivada de estudios filogenéticos utilizando secuencias de ADN y estudios más profundos de morfología y distribución de la especie (Peralta et al., 2006).

Tradicionalmente se reconocen ocho especies de tomates silvestres (Rick et al., 1990), y una especie domesticada, *Solanum lycopersicum* (Tanksley, 2004). Recientemente se reportaron 13 especies silvestres de tomate y cuatro especies estrechamente relacionadas (*S. juglandifolium*, *S. lycopersicoides*, *S. ochranthum*, *S. sitiens*) (Peralta et al., 2006). C.M. Rick, fundador del Centro de Recursos Genéticos de Tomate (TGRC por sus siglas en inglés) de la Universidad de California-Davis ha dividido el género anteriormente conocido como *Lycopersicon* en dos complejos distintos⁵:

- 1) **el complejo *Solanum lycopersicum*** (*Lycopersicon esculentum*) que comprende siete especies diploides (*Solanum lycopersicum* [*Lycopersicon esculentum*], *S. pimpinellifolium*, *S. cheesmaniae*, *S. neorickii* [*L. parviflorum*], *S. chmeilewskii*, *S. habrochaites* [*L. hirsutum*], *S. pennellii*), que pueden ser fácilmente cruzadas con el tomate cultivado (*S. lycopersicum*), proporcionándole genes de resistencia a plagas
- 2) **el complejo *Solanum peruvianum*** comprende dos especies diploides muy diversas (*S. chilense* y *S. peruvianum*) que son muy difíciles de hibridizar con el tomate cultivado pero parece que contienen valiosos genes de resistencia contra el virus del mosaico del tabaco y los nemátodos (Mueller, 2007). Basado en la publicación de Peralta et al. (2006) se debería agregar al complejo *Solanum lycopersicum* la especie *S. galapagense* que anteriormente formó parte de la especie *L. cheesmaniae*. Asimismo, las especies *S. huaylasense*, *S. corneliomuelleri* y *S. arcanum* que anteriormente formaban parte de *L. peruvianum* deberían anexarse al complejo *Solanum peruvianum*.

Se estima que el genoma del tomate contiene menos del 5% de la diversidad genética de sus parientes silvestres (Miller y Tanksley, 1990), pero la forma cultivada es extremadamente rica en tamaño y forma del fruto en contraste

⁵ Se citan los nombres de las especies publicadas por Peralta et al. (2006) y se agregan los nombres usados anteriormente en paréntesis para los casos donde se cambió el nombre de la especie por completo.

2.2.2.2 Tomato – *Solanum lycopersicum*

This species, also known as *Lycopersicon esculentum*, is an important crop worldwide, supplying essential nutrients in human diets. The generic status of tomatoes has been in flux since the 16th century. After the introduction of tomatoes into Europe from the Americas at the beginning of the 16th century, botanists noted their close relationship with the genus *Solanum* and referred to this species as *Solanum pomiferum* (Luckwill, 1943). Joseph Pitton de Tournefort (1694; cited by Peralta et al., 2006) was the first scientist to describe cultivated tomatoes under the genus *Lycopersicon*. Carolus Linnaeus (1753) classified tomatoes in the genus *Solanum* and only one year later, Philip Miller (1754; cited by Peralta et al., 2006) followed the nomenclature of Tournefort and described tomatoes formally under the genus *Lycopersicon*. In a posthumous edition of the book *The Gardener's and Botanist's Dictionary* (Miller, 1807; cited by Peralta et al., 2006), the editor of the book decided to follow the nomenclature of Linnaeus for tomatoes and merged the genus *Lycopersicon* with *Solanum*, describing the tomato species as *Solanum lycopersicum*. However, various classical and modern authors followed Miller's work and recognized tomatoes under *Lycopersicon*, while other taxonomists included tomatoes in the genus *Solanum*. Today, there is general acceptance of placing tomatoes in the genus *Solanum* by both taxonomists and breeders, based on evidence derived from phylogenetic studies using DNA sequences and more in-depth studies of plant morphology and distribution of the species (Peralta et al., 2006).

Traditionally, eight species of wild tomatoes are recognized (Rick et al., 1990) and one domesticated species, *Solanum lycopersicum* (Tanksley, 2004). Recently, 13 wild tomato species were reported as well as four closely related species (*S. juglandifolium*, *S. lycopersicoides*, *S. ochranthum*, *S. sitiens*) (Peralta et al., 2006). C.M. Rick, founder of the Tomato Genetics Resource Center (TGRC) at the University of Davis-California has divided the genus formerly known as *Lycopersicon* into two distinct complexes.⁵

1) *Solanum lycopersicum* (*Lycopersicon esculentum*) complex, which consists of seven diploid species (*Solanum lycopersicum* [*Lycopersicon esculentum*], *S. pimpinellifolium*, *S. cheesmaniae*, *S. neorickii* [*L. parviflorum*], *S. chmeilewskii*, *S. habrochaites* [*L. hirsutum*], *S. pennellii*), which can be easily crossed with the cultivated tomato (*S. lycopersicum*), providing pest resistance genes to the latter

⁴ The species names published by Peralta et al. (2006) are given here and formerly used species names are indicated in brackets for those cases where the species name changed completely.

con las formas silvestres que producen solamente frutos pequeños (Fig. 49A y 49B). El tomate, que botánicamente se clasifica como baya pero que se llama muchas veces hortaliza por la manera en que se utiliza, tiene su origen en los Andes de Perú, Ecuador y Chile (Mueller, 2007), donde puede ser encontrada una alta diversidad genética del cultivo. Se cree que la especie *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, conocida como tomate cereza, es el ancestro del tomate cultivado (Tanksley, 2004), y fue la especie cultivada en toda Centroamérica cuando los españoles llegaron a la Península de Yucatán.

Aunque Alphonse De Candolle (1886)—basándose en evidencia lingüística—propuso a Perú como el centro de domesticación del tomate cultivado, lo que es consistente con su centro de origen y diversidad genética en esta región, hay una clara certeza de que el tomate pasó su fase de domesticación en México y Centroamérica. Hasta ahora no hay representaciones del tomate en los textiles y artículos de cerámica de las culturas precolombinas de Perú. Además, la palabra *tomate* tiene sus raíces en la palabra azteca *xitomatl*, mientras que las tribus peruanas no mencionan del todo el fruto de tomate (Cox, 2000). Los análisis genéticos de los antiguos cultivares, derivados de existencias originales traídas de las colonias por los españoles, mostraron que los cultivares



© Antonio Mora

Fig. 49A
Variation in fruit size and shape of cultivated tomato
Variación en tamaño y forma del fruto del tomate cultivado

2) ***Solanum peruvianum* complex** comprises two very diverse diploid species (*S. chilense* and *S. peruvianum*) that are very difficult to hybridize with the cultivated tomato but seem to contain valuable genes resistant to the tobacco mosaic virus and nematodes (Mueller, 2007). Based on the publication of Peralta et al. (2006), the species *S. galapagense*, which previously formed part of *L. cheesmaniae*, has to be added to the *Solanum lycopersicum* complex and the species *S. huaylasense*, *S. corneliomuelleri* and *S. arcanum*, which previously all formed part of *L. peruvianum*, have to be added to the *Solanum peruvianum* complex.

It is estimated that the genomes of tomato have less than 5% of the genetic diversity of their wild relatives (Miller and Tanksley, 1990), but the cultivated form is extremely rich in fruit size and shape in contrast to the wild forms, which bear only tiny fruits (Fig. 49A and 49B). The tomato, which botanically is classified as a berry but is often referred to as a vegetable because of the ways it is used, has its origin in the Andes of Peru, Ecuador, and Chile (Mueller, 2007), where the highest genetic diversity of that crop can be found. *L. esculentum* var. *cerasiforme*, the so-called cherry tomato, is thought to be the direct ancestor of the cultivated



© Andreas Ebert

Fig. 49B
Variation in fruit shape and color of cultivated tomato
Variación de forma y color del fruto del tomate cultivado

modernos están más estrechamente relacionados con un cultivar que crecía en México en ese período que con cualquier especie silvestre de Perú (Rick, 1995). La variedad *cerasiforme* aún crece en estado silvestre en Centroamérica. La ausencia de un cultivar genéticamente similar en Suramérica sugiere que realmente la domesticación tomó lugar en México y Centroamérica. No existen evidencias de como llegó el tomate a Centroamérica. Es posible que se dispersó como mala hierba de maíz y frijol o que semillas de tomate fueron llevadas por indígenas hacia el norte cuando comercializaron semillas de maíz y frijol (Cox, 2000).

A inicios del siglo XVI el tomate fue recibido en España, de donde se dispersó a Italia y Francia; en estos países fue llamado manzana del amor, debido a que se le atribuían propiedades afrodisiacas. En los países del Mediterráneo, el tomate fue rápidamente incorporado en platos locales, mientras que a las culturas del norte les tomó un largo tiempo para que el tomate fuera reconocido como comestible, probablemente porque la gente asociaba a la planta de tomate con Solanáceas altamente tóxicas, tales como la belladona, *Atropus belladonna* (Cox, 2000).

Los españoles distribuyeron el tomate en todas sus colonias, incluyendo las Filipinas, desde donde conquistó todo el continente asiático (Wikipedia, 2007b). Fue solamente en el siglo XIX que el tomate logró ser ampliamente aceptado en los Estados Unidos y que los frutos comenzaron a ser usados regularmente como alimento. Esto culminó en una amplia difusión del tomate basada en supuestos poderes medicinales, por lo cual era casi imposible encontrar una píldora sin extracto de tomate (Cox, 2000). Este fenómeno duró sólo unos pocos años, pero aumentó enormemente el consumo de tomate. Alrededor de 1870, se llevó a cabo en Europa y Estados Unidos el desarrollo de programas de mejoramiento genético, buscando características particulares y, una década más tarde, hubo varios cientos de cultivares disponibles.

El tomate es enfocado nuevamente, pues es una excelente fuente de licopeno, un carotenoide que se dice ser un potente antioxidante, que lucha contra los radicales libres que causan el cáncer (Cox, 2000). Resultados de investigación en cáncer alientan al mejoramiento genético para lograr cultivares con alto contenido de licopeno. Es conocido que *S. pimpinellifolium*, el tomate grosella, produce frutos pequeños con un contenido de licopeno 40 veces más alto que el tomate domesticado (Cox, 2000). Como este es pariente silvestre de

tomato (Tanksley, 2004), and this species was cultivated throughout Central America when the Spanish arrived on the Yucatan Peninsula.

Based on linguistic evidence, Alphonse De Candolle (1886) proposed Peru as center of domestication for the cultivated tomato, which would be consistent with its center of origin and genetic diversity, but there is strong evidence that tomatoes underwent domestication in Mexico and Central America because there are no known tomato representations on textile or pottery artefacts in pre-Columbian cultures of Peru. Furthermore, the word *tomato* has its roots in the Aztec word *xitomatl*, whereas the Peruvian tribes fail to mention a tomato-like fruit at all (Cox, 2000). Genetic analysis of old cultivars derived from original stock brought out of the colonies by the Spanish showed that modern cultivars were more closely related to a cultivar grown widely in Mexico at that time than to any wild species in Peru (Rick, 1995). The *cerasiforme* variety still grows in a somewhat wild state in Central America. The lack of a genetically similar cultivar in South America suggests that domestication really took place in Mexico and Central America. Although there is no evidence of how it traveled to Central America, it could be assumed that it spread as a weed in cultivated corn and beans or that it was taken by indigenous tribes to the north when trading seeds of corn and beans (Cox, 2000).

In the early 16th century the tomato reached Spain. From there it spread to Italy and France, where it was called love apple because of its suspected aphrodisiac properties. In Mediterranean countries the tomato was soon incorporated into local dishes, whereas in northern cultures it took a long time for the tomato to be acknowledged as edible, probably because people associated the tomato plant with highly toxic members of the Solanaceae family, such as deadly nightshade, *Atropus belladonna* (Cox, 2000).

The Spanish distributed the tomato throughout their colonies, including the Philippines, from where it traveled throughout Asia (Wikipedia, 2007b). It was only in the 19th century that the tomato became widely accepted in the United States and people started to use the fruits regularly as food. This culminated in a widespread tomato mania based on medicinal powers attributed to it, and one could hardly find a pill without tomato extract (Cox, 2000). This mania lasted only a few years but enormously boosted tomato consumption. About 1870, large-scale breeding programs for particular traits were initiated, both in Europe and the United States, and about 10 years later several hundred cultivars existed.

S. lycopersicum, ambos pueden ser fácilmente cruzados, lo cual podría ser una vía importante para futuros esfuerzos de mejoramiento. El tomate fue clasificado por la Universidad de California-Davis, Estados Unidos, como el fruto u hortaliza más importante, al proporcionar una fuente general de vitaminas y minerales (Cox, 2000).

Es probable que hoy existan más de 10 000 cultivares de tomate. El germoplasma conservado por USDA comprende aproximadamente 5000 accesiones, mientras que el centro de germoplasma Rick TRGC conserva cerca de 3000 accesiones, muchas de las cuales son mutantes o genotipos silvestres (Mueller, 2007).

2.2.2.3 Algunos frutos menores de las Solanáceas

Dentro de las Solanáceas se encuentran frutos menores como uchuva (*Physalis peruviana*), tomate de cáscara (*Physalis philadelphica*), tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), naranjilla o lulo (*Solanum quitoense*) y cocona (*Solanum sessiliflorum*), que se describen a continuación.

Uchuva – *Physalis peruviana*

La uchuva, *Physalis peruviana*, es rica en pro-vitamina A y de delicioso sabor cuando está completamente madura (Fig. 50, p. 108). Los frutos se consumen crudos o se usan para decoración en platos dulces y salados y también son procesados en jaleas y conservas.

La uchuva es una planta perenne en regiones tropicales y sembrada como cultivo anual en zonas templadas. Es nativa de las tierras altas de Perú y Chile, pero también crece silvestre en la zona costera de Venezuela en un rango de 800 a 3000 msnm (Morton, 19871). Las plantas son sensitivas a las heladas, requieren de pleno sol y abundante lluvia durante la fase de crecimiento y tiempo relativamente seco durante la maduración; de lo contrario la cáscara del fruto se agrieta lo que lleva al deterioro rápido del fruto como se observa en el Cerro de la Muerte, en la Cordillera de Talamanca en Costa Rica.

Tomate de cáscara, tomatillo – *Physalis philadelphica*

El tomate de cáscara, *Physalis philadelphica*, es cultivado en zonas altas desde Guatemala hasta el sur de Texas (Rehm y Espig, 1996). Durante la era precolumbina esta especie fue más importante para los mayas y los aztecas que el tomate. Sigue siendo uno de las verduras más populares en la región, con más

The tomato recently came into focus again because it is an excellent source of lycopene, a carotenoid that is said to be a potent antioxidant, which might fight cancer-causing free radicals (Cox, 2000). Results from cancer research encourage the breeding of high lycopene cultivars. *S. pimpinellifolium*, the currant tomato, produces tiny fruits with a lycopene content 40 times higher than domesticated tomatoes (Cox, 2000). As this wild relative of *S. lycopersicum* can easily be crossed with the cultivated tomato, it is likely that this will be a major avenue for future breeding efforts. The tomato was ranked as the single most important fruit or vegetable in terms of overall source of vitamins and minerals by the University of California-Davis (Cox, 2000).

It is likely that more than 10,000 tomato cultivars exist today. The USDA germplasm holdings comprise approximately 5,000 accessions, while the Rick TGRC germplasm center conserves about 3,000 accessions, most of which are genetic mutants or wild genotypes (Mueller, 2007).

2.2.2.3 Minor fruits of the Solanaceae family

Within the extensive Solanaceae family there are also some minor fruits, such as cape gooseberry (*Physalis peruviana*), Mexican husk tomato (*Physalis philadelphica*), tree tomato (*Cyphomandra betacea*), *naranjilla* or *lulo* (*Solanum quitoense*) and *cocona*, also called Orinoco apple or peach-tomato (*Solanum sessiliflorum*).

Cape gooseberry – *Physalis peruviana*

The cape gooseberry, *Physalis peruviana*, is rich in pro-vitamin A and delicious when fully ripe (Fig. 50, p. 108). The fruits are eaten raw or used as a decoration on both sweet and savory dishes and are also processed into jams and preserves.

The cape gooseberry is perennial in tropical regions and an annual crop in temperate zones. It is native to the highlands of Peru and Chile but also grows wild in the coastal range of Venezuela between 800 and 3000 masl (Morton, 1987). The plants are frost-sensitive, requiring full sun, plenty of rainfall during the growing season and relatively dry weather during the maturation stage; otherwise the skin of the fruits splits, leading to the rapid spoilage as observed in the Cerro de la Muerte, a high-elevation area in the Cordillera de Talamanca region of Costa Rica.



© Andreas Ebert

Fig. 50
Ripe fruits of cape gooseberry
Frutos maduros de uchuva

de 13 000 ha cultivadas en México (Morton, 1987m). Es usado principalmente en sopas y salsas, en especial para la famosa salsa verde de los mexicanos. Cuando está completamente maduro, algunas veces es consumido crudo.

La planta es anual, semi-leñosa, de hasta 1,5 m de altura, pero a menudo es extendida y rastrera. Cuando el fruto se desarrolla, el cáliz se agranda y casi cubre completamente el fruto, agrietándose a menudo por estar muy ajustado. El fruto es verde, amarillo o púrpura (Fig. 51).

Esta especie fue introducida en la India en 1950 y más tarde en Australia, Sudáfrica, y el Este de África, como también en algunas islas del Caribe; sin embargo, hubo poco interés en este cultivo. En general, el tomate de cáscara no es tan ampliamente distribuido fuera de su centro de origen como *P. peruviana*. Aún así el fruto tiene algún potencial para ser usado más ampliamente. Si está

Mexican husk tomato, tomatillo – *Physalis philadelphica*

The Mexican husk tomato, *Physalis philadelphica*, is cultivated mainly at higher elevations from Guatemala to South Texas (Rehm and Espig, 1996). During prehistoric times, it was even more important to the Mayas and Aztecs than the tomato. It is still one of the most popular vegetables in the region, with more than 13,000 ha grown in Mexico (Morton, 1987m). It is used mainly for soups and sauces, especially for the famous Mexican *salsa verde*. When fully ripe, it is sometimes eaten raw.

The plant is a semiwoody annual, up to 1.5 m high but often spreading and prostrate. As the fruit develops, the calyx enlarges and almost completely cages the berry, and this husk often bursts as the fruit grows because it is so tight fitting. The fruit is green, yellow, or purple (Fig. 51).



© Andreas Ebert

Fig. 51
Ripe Mexican husk tomatoes
Tomate de cáscara mexicano maduro

completamente maduro, el tomate de cáscara tiene un sabor dulce agradable y se puede utilizar de la misma forma que su pariente, la uchuva (*P. peruviana*). Una indicación del potencial del tomate de cáscara como cultivo exótico en otras regiones es el ejemplo de una planta cargada de frutos que los autores encontraron en un jardín en el valle del río Rin en Francia.

Tomate de árbol – *Cyphomandra betacea*

El tomate de árbol, *Cyphomandra betacea*, es nativo de las tierras altas tropicales de Perú, Chile, Ecuador y Bolivia (Schneider, 2001). Es un arbusto de madera suave, de aproximadamente 3 m de altura y es actualmente cultivado en regiones subtropicales y tierras altas tropicales alrededor del globo (Fig. 52, p. 112). El fruto puede usarse en dos formas: acompañando platos fuertes si se le agrega sal y vinagre o como postre si se le agrega azúcar. El fruto tiene forma de huevo, rojo brillante o amarillo oro cuando maduro (Fig. 53, p. 113). La cáscara amarga es fácilmente removida después de la inmersión de los frutos en agua hirviendo. El sabor es agradable, similar al del tomate; las variedades amarillas son un poco más dulces. En Nueva Zelanda, el tomate de árbol está desarrollado como cultivo comercial y se está consolidando como una industria próspera.

Naranjilla, lulo – *Solanum quitoense*

Naranjilla o lulo, *Solanum quitoense*, tiene su origen en los Andes del norte de Suramérica y es conocido como el fruto de oro de los Andes. Fue utilizado como bebida por los indios americanos en la época precolombina. Los colonizadores españoles encontraron este fruto en el Ecuador y Colombia (Patiño Rodríguez, 2002), donde todavía es muy cultivado. A mediados del siglo XX fue introducido a Panamá y Costa Rica (Heiser y Anderson, 1999). En Colombia y América Central, los tallos y las hojas de la planta presentan espinas, pero este no es el caso en el Ecuador. La naranjilla crece bien entre 1200 y 2300 msnm. Un agricultor en Ecuador logró obtener plantas híbridas del cruce entre *S. quitoense* y *S. sessiliflorum* var. *georgicum*. Esta planta fue conocida como híbrido Puyo, y ha sido la base para la producción comercial en este país desde finales de 1980 (Heiser y Anderson, 1999). Este híbrido requiere aspersiones de 2,4-D para incrementar el tamaño del fruto. En contraste con la naranjilla pura, la pulpa del híbrido tiene color verde claro. Más tarde, Heiser (1993) logró reproducir otro híbrido entre *S. quitoense* y *S. sessiliflorum* var. *sessiliflorum* con frutos mucho más grandes y pulpa anaranjada. Esquejes de este híbrido fueron llevados por el Dr. Jorge Soria del CATIE a la estación

(continúa en p. 114)

This species was introduced into India in the 1950s and later into Australia, South Africa, and East Africa, as well as into some Caribbean islands, but there was little interest in its cultivation. In general, the husk tomato is not as widely distributed outside of its center of origin as *P. peruviana*. Nevertheless, the fruit has some potential for a more widespread usage. When fully ripe, the husk tomato has a pleasant and sweet flavor and can be used in the same way as its cousin, the cape gooseberry (*P. peruviana*). An indication of its potential as exotic crop in other regions is the example of a thriving plant the authors came across in a garden in the Rhine Valley of France, fully loaded with fruits.

Tree tomato – *Cyphomandra betacea*

The tree tomato or *tamarillo*, *Cyphomandra betacea*, is native to the tropical highlands of Peru, Chile, Ecuador, and Bolivia (Schneider, 2001). It is a soft woody shrub, nearly 3 m high, that is now widely planted in subtropical regions and tropical highlands around the globe (Fig. 52, p. 112). The fruit has a double use: when sprinkled with salt and vinegar, it is added to main dishes; sweetened with sugar, it is served as dessert. The fruit is egg-shaped and bright red or golden yellow when ripe (Fig. 53, p. 113). The skin is bitter and is peeled off by blanching. Its pleasant taste is similar to that of the tomato, with yellow varieties being a little sweeter. In New Zealand, the tree tomato has been developed into a commercial crop and nurtures a thriving industry.

Naranjilla – *Solanum quitoense*

Naranjilla or *lulo*, *Solanum quitoense*, has its origin in the Andes of northern South America and is known as the golden fruit of the Andes. It was already used in pre-Columbian times by the American Indians as a beverage, and the Spanish settlers came across this fruit in Ecuador and Colombia (Patiño Rodríguez, 2002), where it still thrives. In the middle of the 20th century it was introduced into Panama and Costa Rica (Heiser and Anderson, 1999). In Colombia and Central America, stems and leaves of the plant have spines, but this is not the case in Ecuador. Naranjilla grows best between 1200 and 2300 masl. Hybrids resulting from a farmer's cross in Ecuador between *S. quitoense* and *S. sessiliflorum* var. *georgicum*, known as Puyo hybrid, have been the basis for commercial production in that country since the late 1980s (Heiser and Anderson, 1999), requiring 2.4-D sprays to increase fruit size. In contrast to the pure naranjilla, the pulp of this hybrid has a light green color. Later, Heiser (1993) succeeded in reproducing another hybrid between *S. quitoense* and



© Andreas Ebert

Fig. 52
Tree tomato flowers
Flores de tomate de árbol

S. sessiliflorum var. *sessiliflorum* with much larger fruits and orange-colored flesh. Cuttings of this hybrid were taken by Jorge Soria from CATIE to the INIA station at Palora, Ecuador, and became known as Palora hybrids. This hybrid has been rapidly adopted by the farmers in that country and has even spread into southern Colombia. Apart from producing larger fruits than the Puyo hybrids, the annual harvest is double, the life cycle of the plants reaches three years instead of Puyo's 1.5 years, and the fruit juice begins oxidizing after about 24 hours, while Puyo and pure naranjilla start oxidizing within an hour.



© Andreas Ebert

Fig. 53
Ripe tree tomato fruits
Frutos maduros de tomate de árbol

(viene de p. 110)

Palora del INIA en el Ecuador, donde se conocía como híbrido Palora. Fue rápidamente adoptado por los agricultores de este país e incluso se ha dispersado hasta el sur de Colombia. Este híbrido tiene varias ventajas con respecto al híbrido Puyo. Produce frutos más grandes, la cosecha anual es del doble y el ciclo de vida es de tres años; además el jugo del fruto inicia la oxidación hasta después de 24 horas; mientras que el híbrido Puyo tiene un ciclo de 1,5 años y la oxidación del jugo se inicia después de una hora.

Los híbridos diploides Puyo y Palora normalmente son estériles. En la Universidad de Indiana, Estados Unidos, estos híbridos recibieron tratamiento con colchicina para duplicar los cromosomas y fueron exitosamente cruzados para formar un nuevo híbrido alotetraploide fértil, el cual ha sido descrito como una nueva especie sintética, *Solanum indianense* (Heiser et al., 2005). Esta nueva especie se introdujo al banco de germoplasma del CATIE a finales del 2006.

La naranjilla es susceptible a varias enfermedades fungosas y virales y es altamente susceptible a los nemátodos (Rice et al., 1990). Por medio de selecciones realizadas en el CATIE entre progenies de semillas híbridas de *S. hirsutum* x *S. quitoense*, se identificaron plantas resistentes y se enviaron a fitomejoradores en otros países para validación (Heiser y Anderson, 1999). Esto resultó en el desarrollo de la variedad resistente Lulo la Selva en Colombia (distribuida en 1988), la cual es propagada vegetativamente. Esta sobrepasa en producción al lulo tradicional, no tiene espinas, el fruto es de buena calidad y con demora en la oxidación.

Esta especie crece como un arbusto vigoroso, altamente productivo. Tiene un fruto anaranjado, similar al tomate tanto externa como internamente. La pared externa del fruto está cubierta por una fina pubescencia, la cual tiene que ser eliminada antes de comercializar el fruto (Fig. 54A y 54B, p. 116). El jugo de la pulpa verde, recién extraído, resulta en una bebida verde amarillenta, altamente aromática; también puede ser utilizado para preparar excelentes jaleas y mermeladas.

Fig. 54A
Naranjilla plant with developing fruits
Planta de naranjilla con frutos en desarrollo

The mostly sterile diploid Puyo and Palora hybrids received colchicine treatment for chromosome doubling at Indiana University in the United States and were successfully crossed to form a new allotetraploid fertile hybrid, which has been described as new synthetic species *Solanum indianense* (Heiser et al., 2005). This new species was introduced to the CATIE genebank at the end of 2006.

Naranjilla is susceptible to various fungal and viral diseases and is highly susceptible to root-knot nematodes (Rice et al., 1990). Through selections among progenies of hybrid seed of *S. hirsutum* X *S. quitoense*, nematode-resistant plants were identified at CATIE and sent to plant breeders in other countries for validation (Heiser and Anderson, 1999). This resulted in the development of the resistant variety Lulo la Selva in Colombia (released in 1998), which is propagated vegetatively. It out yields the traditional *lulo*, is spineless and has a good fruit quality and delayed juice oxidation.

Naranjilla grows on a vigorous, highly productive shrub. The orange fruit is externally and internally similar to the tomato, apart from being covered with fine hair that must be removed before commercializing the fruit (Fig. 54A and 54B, p. 116). Freshly squeezed juice from the green pulp makes a highly aromatic greenish-yellow drink and is also used to prepare excellent jams and jellies.



© Andreas Ebert



Fig. 54B
Ripe naranjilla fruits
Frutos maduros de naranjilla

Cocona – *Solanum sessiliflorum*

Cocona, *Solanum sessiliflorum*, es muy similar a la naranjilla, pero tiene su origen en las tierras bajas tropicales del alto Amazonas de Perú (Figs. 55 y 56). Los frutos rojo oscuro, rojo anaranjado o amarillos son usados para preparar una bebida refrescante, así como jaleas y mermeladas. Alguna gente prefiere el fruto de la cocona al de la naranjilla. La planta es similarmente productiva, pero el jugo es menos aromático y de sabor más cercano al tomate.

Especies ornamentales del género *Solanum*

El género *Solanum* es también rico en especies ornamentales, que son usadas para adornar jardines tropicales o como plantas de maceta en las zonas más templadas del mundo. Ejemplos bien conocidas incluyen las *Brugmansias* (floripondio, trompeta de ángel), *Solanum jasminoides* (argelina, manto de novia; Fig. 57, p. 118) o *S. wendlandii* (flor de volcán) de Costa Rica (Fig. 58, p. 118), *Lycianthes rantonnetii* (manto real) y *Streptosolen jamesonii* (ojo de Chino; Fig. 59, p. 119).

Cocona, Orinoco apple, peach-tomato – *Solanum sessiliflorum*

Cocona, Orinoco apple or peach-tomato, *Solanum sessiliflorum*, is very similar to the naranjilla but has its origin in the tropical lowlands of the upper Amazon of Peru (Figs. 55 and 56). The maroon, orange red or yellow fruits are used to prepare a refreshing drink as well as jams and jellies. Some people prefer the cocona fruit over the naranjilla. The plant is similarly productive, but the taste is less aromatic and is closer to that of the tomato.



© Andreas Ebert



© Andreas Ebert

▲
Fig. 55
Cocona plant with developing and
mature fruits
Planta de cocona con frutos en
desarrollo y maduros

▲
Fig. 56
Ripe cocona fruits
Frutos maduros de cocona

© Andreas Ebert



Fig. 57
Flowers of *Solanum jasminoides*
Flores de *Solanum jasminoides*

© Andreas Ebert



Fig. 58
Flowers of *Solanum wendlandii*
Flores de *Solanum wendlandii*

Fig. 59
Flowers of *Streptosolen jamesonii* ►
Flores de *Streptosolen jamesonii*

***Solanum* ornamentals**

Many *Solanum* ornamentals are widely used in tropical gardens or as potted plants in the more temperate zones of the world. Well-known examples of this include the *Brugmansias* (angel's trumpets), *Solanum jasminoides* (potato vine, Fig. 57), the Costa Rican *Solanum wendlandii* (giant potato creeper, Fig. 58), *Lycianthes rantonnetii* (blue potato bush), and *Streptosolen jamesonii* (marmalade bush, Fig. 59).



© Andreas Ebert

Appendixes/Apéndices

Appendix/Apéndice 1

Overview of families, genera, species, and accessions conserved at CATIE

Sinopsis de las familias, géneros, especies y accesiones conservadas en CATIE

Families (71)	Number of genera per family	Number of species per family	Number of accessions per family
Familias (71)	Número de géneros por familia	Número de especies por familia	Número de accesiones por familia
AGAVACEAE	1	1	1
AMARANTHACEAE	1	4	264
ANACARDIACEAE	5	7	11
ANNONACEAE	5	7	38
APIACEAE/UMBELLIFERAE	1	1	1
APOCYNACEAE	5	5	5
ARACEAE	2	2	2
ARAUCARIACEAE	1	1	1
ARECACEAE/PALMAE	35	61	728
ASTERACEAE/COMPOSITAE	2	2	15
BIGNONIACEAE	5	8	9
BIXACEAE	2	2	106
BOMBACACEAE	6	6	9
BORAGINACEAE	1	2	2
BROMELIACEAE	1	1	4
BURSERACEAE	1	2	2
CACTACEAE	1	1	1
CECROPIACEAE	2	2	2
CHENOPODIACEAE	1	2	7
CHRYSOBALANACEAE	3	4	31
CLUSIACEAE/GUTTIFERAE	3	6	14
COMBRETACEAE	2	2	2
CONVOLVULACEAE	1	1	116
CUCURBITACEAE	9	19	1947
CYCADACEAE	1	1	1
CYCLANTHACEAE	1	1	1
DIOSCOREACEAE	1	10	65
EBENACEAE	1	3	17
ELAEOCARPACEAE	1	1	1
EUPHORBIACEAE	10	12	179
FABACEAE/LEGUMINOSAE	41	72	1696

CATIE's Germplasm Collections

FAGACEAE	1	1	1
FLACOURTIACEAE	3	4	4
HELICONIACEAE	1	14	23
JUGLANDACEAE	1	1	1
LAMIACEAE	2	3	3
LAURACEAE	1	1	2
LECYTHIDACEAE	3	6	10
LILIACEAE	3	3	3
LOGANIACEAE	1	1	1
LYTHRACEAE	2	2	2
MAGNOLIACEAE	2	3	3
MALPIGHIACEAE	3	3	29
MALVACEAE	3	5	14
MARANTACEAE	1	1	1
MELIACEAE	5	5	6
MORACEAE	2	4	26
MUSACEAE	1	6	6
MYRISTICACEAE	1	1	3
MYRTACEAE	9	22	88
NYCTAGINACEAE	1	1	30
OLEACEAE	1	1	1
ORCHIDACEAE	1	1	1
OXALIDACEAE	1	2	5
PASSIFLORACEAE	1	4	15
PIPERACEAE	1	1	1
POACEAE/GRAMINEAE	9	14	452
POLYGONACEAE	1	1	1
PROTEACEAE	1	2	13
RUBIACEAE	7	20	1984
RUTACEAE	5	13	33
SAPINDACEAE	7	8	49
SAPOTACEAE	5	12	239
SIMAROUBACEAE	1	1	5
SMILACACEAE	1	1	1
SOLANACEAE	6	26	2004
STERCULIACEAE	3	17	1086
STRELITZIACEAE	1	1	2
TILIACEAE	1	1	1
THEACEAE	1	1	1
ZINGIBERACEAE	6	9	15
Total	258	472	11 284

Appendix/Apéndice 2
Germplasm catalog
Catálogo de germoplasma

AGAVACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# accesiones
Cordyline fruticosa Synonym/ sinónimo <i>Cordyline terminalis</i>	Good-luck-plant, palm-lily Caña de India	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Cultivated in tropical Asia, Australia, Oceania; possibly native in part of region Cultivado en Asia tropical, Australia, Oceanía; posiblemente nativa en parte de esta región	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

AMARANTHACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# accesiones
Amaranthus caudatus Synonym/ sinónimo <i>Amaranthus edulis</i> , <i>Amaranthus leucocarpus</i>	Inca-wheat, foxtail, love-lies-bleeding Amaranto, achita, bleo francés, kiwicha, trigo del Inca	Environmental (ornamental); Food (pseudocereal) Ambiente (ornamental); Alimento (pseudocereal)	Origin: South America; cultivated in Andean South America Origin: América del Sur; cultivado en los Andes de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	10
Amaranthus cruentus Synonym/ sinónimo <i>Amaranthus hybridus</i> subsp. <i>cruentus</i> , <i>Amaranthus paniculatus</i>	Purple amaranth, red amaranth, bush greens Bledo, achita	Environmental (ornamental); Food (pseudocereal, vegetable) Ambiente (ornamental); Alimento (pseudocereal, verdura)	Mexico, Mesoamerica; cultivated & naturalized worldwide México, Mesoamérica; cultivado y naturalizado en todo el mundo	Cold chamber Cámara fría	1

* Number of accessions
 * Número de accesiones

Amaranthus hybridus	Slim amaranth, smooth pigweed Amaranto, alegría	Genetic (related to Inca-wheat) Genético (relacionado a trigo del Inca)	Central & northern Mexico, USA, South America Centro y norte de México, Estados Unidos, América del Sur	Cold chamber Cámara fría	5
Amaranthus spp.	Amaranth Amaranto, blede	Food (pseudocereal) Alimento (pseudocereal)	Central & South America América Central, América del Sur	Cold chamber Cámara fría	248

ANACARDIACEAE

Species	Common name	Uses	Distribution	Accessions	Notes
Anacardium occidentale	Cashew Marañón, anacardo	Food (beverage base, fruit, nut); Material (gum/resin/lipids) Alimento (base para bebidas, fruta, nuez); Material (goma/resina/lipidos)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Bouea macrophylla	Gandaria	Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia Malesia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Mangifera indica	Mango Manga	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Indochina, Indian subcontinent; widely cultivated in tropics Indochina, India subcontinental; ampliamente cultivado en los trópicos	Botanical Garden 1,7 Jardín Botánico 1,7	4
Mauria glauca	Cirrí colorado, cirrí amarillo	Material (wood) Material (madera)	Central America América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Spondias dulcis Synonym/ sinónimo <i>Spondias cytherea</i>	Golden apple, Otaheite apple, Jew plum, yellow plum Ambarella, jobo de la India	Environmental (ornamental); Food (beverage base, fruit, vegetable); Material (wood) Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas, fruta, verdura); Material (madera)	Probable origin: tropical Asia or Oceania; cultivated throughout tropics Origen probable: Asia tropical u Oceanía; cultivado a través de los trópicos	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	2
Spondias mombin Synonym/ sinónimo <i>Spondias lutea</i>	Hog-plum, Jamaica plum, hog plum, yellow mombin Jobo, ubos	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, South America; widely cultivated in paleotropics México, América del Sur; ampliamente cultivado en paleotrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Spondias purpurea	Hog plum, jocote, Spanish plum, purple mombin, red mombin Ciruela española, ciruelo, jocote	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Caribbean, Mesoamerica, western South America México, Caribe, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

ANNONACEAE

Annona glabra	Alligator apple, pond apple Anón liso, bagá, palo bobo	Environmental (potential as graft stock); Medicines (folklore) Ambiente (potencial como porta injerto); Medicinal (folclore)	Western & western- central tropical Africa, Mexico, southeastern USA, South America Oeste y oeste central de África tropical, México, sureste de Estados Unidos, América del Sur	Cabiria 7 Cabiria 7	1
----------------------	--	--	--	----------------------------	---

Annona muricata	Soursop Guanábana	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Probable origin: West Indies; widely cultivated & naturalized Origen probable: Caribe; ampliamente cultivado y naturalizado	Cabiria 6 Cabiria 6	24
Annona purpurea	Anona rosada, soncoya, toreta, turagua	Genetic (related to Annona) Genético (relacionada a Annona)	Central Mexico, Mesoamerica, northern South America Centro de México, Mesoamérica, norte de América del Sur	Cabiria 6 & Botanical Garden 7 Cabiria 6 y Jardín Botánico 7	4
Annona spp.	Anona		Mesoamerica Mesoamérica	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	4
Artabotrys hexapetalus	Climbing ilang ilang Ilang Ilang	Environmental (ornamental); Material (essential oils) Ambiente (ornamental); Material (aceites esenciales)	Indomalayan region Región Indomalaya	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Rollinia mucosa Synonym/ sinónimo <i>Rollinia deliciosa</i>	Wild sweetsop Biribarana (Portugués) Anona, cachimán, candón, cherimoya	Food (fruit) Alimento (fruta)	Central Mexico, South America Centro de México, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Stelecho-carpus burahol	Kepel apple Kepel	Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Xylopia frutescens	Malagueto, malagueto macho, pavito	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

APIACEAE/UMBELLIFERAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Coriandrum spp.	Chinese parsley, cilantro, coriander Culantro	Additive (flavoring); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales)	Probable origin: Mediterranean region Origen probable: región del Mediterráneo	Cold chamber Cámara fría	1

APOCYNACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Alstonia macrophylla	Batino, hard alstonia Árbol del diablo	Material (wood); Medicines (folklore) Material (madera); Medicinal (folklore)	China, Indochina, Malesia China, Indochina, Malesia	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Nerium oleander Synonym/ sinónimo <i>Nerium indicum</i>	Oleander, rose bay Adelfa, balandre, laurel rosa, pascua	Environmental (ornamental); Poison (mammals) Ambiente (ornamental); Veneno (mamíferos)	North Africa, west Asia, southwestern & southeastern Europe; naturalized elsewhere Norte de África, Asia del oeste, suroeste y sureste de Europa, naturalizado en otros sitios	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Rauvolfia verticillata	Coatoco	Medicines (folklore) Medicinal (folklore)	China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia China, India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Stemmadenia donnell-smithii	Huevos de caballo, cojones de burro, cojón de mico, cojotón	Environmental (ornamental); Material (latex); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Material (látex); Medicinal (folklore)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

<i>Strophanthus sarmentosus</i>	Arrow poison	Environmental (ornamental); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Medicinal (folclore)	Western tropical Africa Oeste de África tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
--	--------------	---	---	---	---

ARACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
<i>Dracontium costaricense</i>	Mountain-cabbage Hombrón	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Costa Rica, Panama, South America Costa Rica, Panamá, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
<i>Monstera deliciosa</i> Synonym/ sinónimo <i>Philodendron pertusum</i>	Cut-leaf philodendron, Mexican breadfruit, monstera, Swiss-cheese plant Piñanona monstera, mano de tigre, harpón	Environmental (ornamental); Food (fruit); Poison (mammals) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta); Veneno (mamíferos)	Central Mexico, Central America Centro de México, América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

ARAUCARIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
<i>Araucaria cunninghamii</i>	Hoop pine, Moreton Bay pine	Environmental (ornamental, revegetator); Material (wood) Ambiente (ornamental, reforestador); Material (madera)	Malesia, Australia Malesia, Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

ARECACEAE/PALMAE

Acoelorrhaphe wrightii	Everglades palm, paurotis palm, saw cabbage palm, silver saw palm Palma sierra	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mexico, southeastern USA, Caribbean, Mesoamerica México, sureste de Estados Unidos, Caribe, Mesoamérica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Adonidia merrilli	Palma de Manila, palma de navidad	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Philippines Filipinas	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Alphenes aculeata Synonym/ sinónimo <i>Aiphanes caryotifolia</i>	Ruffle palm, spine palm Cháscara	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	South America América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3
Areca catechu	Betel palm, betelnut, areca nut, areca nut palm, Indian nut Areca, bonga	Medicines (source of arecoline); Social (masticatory) Medicinal (fuente de arecolina); Social (masticatorio)	Indian subcontinent, Indochina, Malesia India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Areca concinna		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Areca spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Areca triandra var. aliceae	Triandra palm, Bangua	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3
Arenga pinnata Synonym/ sinónimo <i>Arenga saccharifera</i>	Sugar palm, areng palm, black fiber palm, gomuti palm Palma de azúcar, barú, bary	Additive (flavoring); Food (starch); Material (fiber) Aditivo (saborizante); Alimento (almidón); Material (fibra)	Indian subcontinent, Malesia India subcontinental, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Astrocaryum alatum	Coquillo palm, Coyoillo de monte, Palma negra	Food (fruit, oil/fat) Alimento (fruta, aceite/grasa)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Astrocaryum jauari	Jauari (Portugués) Albarico, chambirilla	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Attalea butyracea	American oil palm Palma real, corozo	Food (oil/fat) Alimento (aceite/grasa)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Bactris gasipaes Synonym/ sinónimo <i>Guilielma gasipaes</i>	Peach palm Pejibaye, chonta, gachipaes, masato, pijuayo	Food (fruit, oil/fat, starch, vegetable palmito) Alimento (fruta, aceite/grasa, almidón, verdura palmito)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	618
Bactris spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Western & northern South America Oeste y norte de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Caryota mitis	Burmese fishtail palm, clustered fishtail palm Cola de pez	Environmental (ornamental); Poison (mammals) Ambiente (ornamental); Veneno (mamíferos)	Indian subcontinent, Malesia India subcontinental, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Caryota rumphiana	Giant fishtail palm Cola de pez	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Asia Asia tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Caryota urens	Sago palm, fishtail palm, jaggery palm, toddy palm, wine palm Palmera de sagú	Additive (sweetener); Environmental (ornamental); Food (beverage base, starch); Material (fiber) Aditivo (edulcorante); Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas, almidón); Material (fibra)	Indian subcontinent, Southeast Asia India subcontinental, Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaedorea cataractarum		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central Mexico Centro de México	Botanical Garden 7 Jardín botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Chamaedorea costaricana	Pacaya	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Chamaedorea deckeriana Synonym/ sinónimo <i>Dasystachys deckeriana</i>		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Costa Rica, Panama Costa Rica, Panamá	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaedorea microspadix		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Eastern Mexico Este de México	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaedorea plinnatifrons Synonym/ sinónimo <i>Chamaedorea concolor</i>		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central Mexico, South America Centro de México, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaedorea spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaedorea tepejilota	Pacaya palm Pacaya	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Mexico, Mesoamerica, western South America México, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chamaerops humilis		Environmental (ornamental); Material (fiber) Ambiente (ornamental); Material (fibra)	North Africa, southeastern & southwestern Europe; cultivated elsewhere África del Norte, sureste y suroeste de Europa; cultivado en otros sitios	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	1

Cocos nucifera	Coconut, coconut palm Cocotero	Environmental (ornamental); Food (beverage base, nut, oil/fat); Animal food (fodder); Material (fiber, wood) Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas, nuez, aceite/grasa); Alimento para animales (forraje); Material (fibra, madera)	Pantropical; probable origin: paleotropics Pantropical Origen probable: Paleotrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Corypha utan Synonym/ sinónimo <i>Corypha elata</i>		Environmental (ornamental); Food (starch) Ambiente (ornamental); Alimento (almidón)	Indian subcontinent, Indochina, Malesia, Australia India subcontinental, Indochina, Malesia, Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Cyrtostachys renda	Sealing wax palm Palma roja	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Dypsis spp. Synonym/ sinónimo <i>Chrysalidocarpus spp.</i>	Yellow palm Palma múltiple	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Western Indian Ocean Oeste del Océano Índico	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Elaeis guineensis	African oil palm Palma africana	Food (oil/fat) Alimento (aceite/grasa)	Africa; widely cultivated in tropics África; ampliamente cultivado en los trópicos	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	5
Elaeis oleifera Synonym/ sinónimo <i>Corozo oleifera</i>	American oil palm Coquito, nolé, nolí, palmiche, palma de aceite	Food (oil/fat); Genetic (related to African oil palm) Alimento (aceite/grasa); Genético (relacionada a palma africana de aceite)	Mesoamerica, northern & western South America Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur	Botanical garden 1, 7 Jardín Botánico 1,7	30
Euterpe oleracea	Assai palm, cabbage palm Asaí, euterpe	Environmental (ornamental); Food (fruit, oil/fat, vegetable palmito) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta, aceite/grasa, verdura palmito)	South America América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Geonoma congesta		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Geonoma cuneata		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Geonoma spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Licuala spp.	Ruffled fan palm Palmera	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southwest Pacific Suroeste del Pacífico	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Licuala spinosa		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Livistona chinensis		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	China, East Asia China, Este de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Livistona saribus		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Malesia Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Livistona spp.	Fan palm Palma de abanico	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Livistona speciosa		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Malaysia Malasia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Mauritia flexuosa Synonym/ sinónimo <i>Mauritia vinifera</i>	Ite palm, muriti, tree of life Aguaje, moriiche	Food (fruit, starch) Alimento (fruta, almidón)	South America América del Sur	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	1
Neonicholsonia watsonii		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Costa Rica Costa Rica	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	1

Phoenix sylvestris x P. roebelenii		Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Phytelephas aequatorialis		Environmental (ornamental); Material (beads) Ambiente (ornamental); Material (abalorios)	Western South America Oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Phytelephas macrocarpa	Ivory palm, ivory nut palm, tagua palm Palma de marfil, yarina	Material (beads, fiber) Material (abalorios, fibra)	Brazil, western South America Brasil, oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pinanga kuhlii		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Malesia Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Prestoea decurrens		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Costa Rica Costa Rica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pritchardia hildebrandii	Loulou Lelo Palm	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Hawaiian Islands Islas de Hawaii	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pritchardia pacifica		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southwest Pacific, naturalized elsewhere in Oceania Suroeste del Pacífico, naturalizada en otros sitios en Oceania	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Ptychosperma elegans	Alexander palm, solitaire palm Palma solitaria	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Australia Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Ptychosperma macarthurii		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Northeastern Australia, New Guinea Noreste de Australia, Nueva Guinea	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Reinhardtia gracilis		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Roystonea regia Synonym/ sinónimo <i>Roystonea elata</i>		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central Mexico, southeastern USA, Caribbean, Mesoamerica; cultivated elsewhere Centro de México, Sureste de Estados Unidos, Caribe, Mesoamérica; cultivado en otros sitios	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	3
Roystonea spp.	Royal palm Palma real	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central Mexico, southeastern USA, Caribbean, Mesoamerica Centro de México, sureste de Estados Unidos, Caribe, Mesoamérica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Sabal mauritiformis		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southern Mexico to northern South America Sur de México hasta el norte de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Sabal palmetto	Blue palmetto, cabbage palm, cabbage palmetto Sabal	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeastern USA, Caribbean Sureste de Estados Unidos, Caribe	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Salacca zalacca Synonym/ sinónimo <i>Salacca edulis</i>		Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia; cultivated and naturalized elsewhere in tropical Australasia Malesia, cultivada y naturalizada en otros sitios en Asia Austral tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Syagrus romanzoffiana Synonym/ sinónimo <i>Arecastrum roman-zoffianum</i>		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Brazil, southern and western South America Brasil, sur y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2

Washingtonia robusta	Mexican fan palm, Mexican Washington palm, thread palm	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Northern Mexico Norte de México	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Washingtonia spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	USA, Mexico Estados Unidos, México	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Wodyetia bifurcata		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Australia Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

ASTERACEAE/COMPOSITAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Tithonia spp.	Mexican sunflower Titonia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mexico, Mesoamerica México, Mesoamérica	Enclosed area, Cabiria 6 Área cercada, Cabiria 6	14
Vernonia galamensis Synonym/ sinónimo <i>Vernonia pauciflora</i>	Vernonia	Material (potential as lipids) Material (potencial como lípidos)	Africa África	Cold chamber Cámara fría	1

BIGNONIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Crescentia cujete	Calabash-tree, calabash Jícara, calabacero, calabazo, guacal, morro, crecencia	Environmental (ornamental); Food (fruit); Material (carved material) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta); Material (material tallado)	Mexico, Caribbean, Mesoamerica, western South America México, Caribe, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Markhamia lutea	Siala	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Africa África tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Parmentiera alata	Mexican calabash Jícara	Food (fruit) Alimento (fruta)	Central America América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Parmentiera cereifera	Candletree Árbol de cera, palo de velas	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Parmentiera edulis Synonym/ sinónimo <i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote, cuachilote, guachilote	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Central America México, América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Spathodea campanulata	African-tuliptree, Tulipán africano, llama del bosque	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Africa África tropical	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	1
Tabebuia impetiginosa	Taheebo, Pau-d'arco (Portugués) Cortez negro	Medicines (folklore) Medicinal (folclore)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Tabebuia rosea Synonym/ sinónimo <i>Tabebuia pentaphylla</i>	Pink poui, rosy trumpet tree Roble sabana, roble	Environmental (ornamental); Material (wood) Ambiente (ornamental); Material (madera)	Mexico, Mesoamerica, northern & western South America México, Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

BIXACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Bixa orellana	Annatto, annatto, lipstick tree Achiote, achote, bija	Additive (coloring); Material (tannin/dye stuff) Aditivo (colorante); Material (tanino/ colorante)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1, 5, 7 Jardín Botánico 1, 5, 7	105

Cochlospermum religiosum Synonym/ sinónimo <i>Cochlospermum gossypium</i>	Silk cotton tree Capoquero blanco, árbol de seda	Environmental (ornamental); Material (gum/resin) Ambiente (ornamental); Material (goma/resina)	Indian subcontinent, Indochina India subcontinental, Indochina	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
---	---	--	--	---	---

BOMBACACEAE

Cavanillesia platanifolia	Cuipo, Quipo, Ceiba bonga	Environmental (ornamental); Material (wood) Ambiente (ornamental); Material (madera)	Panama, northern South America Panamá, norte de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Ceiba pentandra Synonym/ sinónimo <i>Bombax pentandrum</i> , <i>Eriodendron anfractuosum</i>	Kapoktree, silk cottontree, white silk cottontree Ceiba, árbol capoc	Environmental (ornamental, shade/ shelter); Material (fiber, lipids) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Material (fibra, lípidos)	Africa, Mexico, South America (native range uncertain) África, México, América del Sur (rango nativo incierto)	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	1
Chorisia speciosa	Silk floss tree, floss silk tree, kapok, drunken tree Palo borracho	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Brazil, southern & western South America Brasil, sur y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Durio zibethinus	Durian Durión	Food (fruit); Material (wood) Alimento (fruta); Material (madera)	Malesia, cultivated elsewhere in tropical Asia Malesia; cultivado en otros sitios de Asia tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Pachira aquatica	Guiana- chestnut, Malabar chestnut, provision tree, sabanut Castaño de agua, castaño de la Guayana	Environmental (ornamental); Food (nut); Material (wood) Ambiente (ornamental); Alimento (nuez); Material (madera)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Quararibea cordata	South American sapote Zapote colombiano, sapote, sapotillo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Brazil, Mesoamerica, western South America Brasil, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	3
---------------------------	---	----------------------------------	---	---	---

BORAGINACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Cordia alliodora	Cypre, salmwood Laurel, ajo ajo, alatrique, capá, canalete, laurel blanco, laurel negro	Environmental (ornamental, potential in agroforestry); Material (wood) Ambiente (ornamental, potencial en agroforesteria); Material (madera)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	1
Cordia dentata	Madera dura	Material (wood) Material (madera)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

BROMELIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Ananas comosus Synonym/ sinónimo <i>Bromelia comosa</i>	Pineapple Piña, piña de América, piña tropical	Additive (tenderizer); Food (beverage base, fruit); Material (fiber); Medicines (source of bromelain) Aditivo (ablandador); Alimento (base para bebidas, fruta); Material (fibra); Medicinal (fuente de bromelina)	Brazil; cultivated elsewhere in the tropics Brasil; cultivado en otros sitios de los trópicos	Cabiria 6 Cabiria 6	4

BURSERACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Accesorios
Canarium ovatum	Pilinut Nuez pill	Food (nut, oil/fat); Material (gum/resin) Alimento (nuez, aceite/grasa); Material (goma/resina)	Malesia; cultivated elsewhere Malesia; cultivado en otros sitios	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Canarium spp.			Malesia Malesia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

CACTACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Accesorios
Opuntia ficus-indica	Barbary fig, Indian fig, prickly pear, spineless cactus Tuna de Castilla, tuna, chumba, chumbera, higuera, nopal de Castilla	Food (fruit); Host (dye-containing insects) Alimento (fruta); Hospedero de insectos que contienen tinte	Mexico; widely cultivated México; ampliamente cultivado	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CECROPIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Accesorios
Cecropia peltata	Pop a gun, snakewood, trumpet tree Guarumo, yagrumo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pourouma cecropifolia	Sacha uvillas	Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)	Brazil, western South America Brasil, oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CHENOPODIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Access.
Chenopodium quinoa subsp. quinoa	Quinoa; quiringua Quinua, arroz del Perú	Food (pseudocereal) Alimento (pseudocereal)	Southern and western South America Sur y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	5
Chenopodium spp.	Quinoa; quiringua Quinua, arroz del Perú	Food (pseudocereal) Alimento (pseudocereal)	Southern and western South America Sur y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	2

CHRYSOBALANACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Access.
Chrysobalanus icaco	Coco plum, Icaco, ciruela de algodón	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, southeastern USA, South America México, sureste de Estados Unidos, América del Sur	Botanical garden 1 Jardín Botánico 1	2
Couepia polyandra	Olosapo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Central America América Central	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	6
Licania arborea	Garcero, cañagria, tapaliso	Material (lipids) Medicines (folklore) Material (lipidos); Medicinal (folclore)	Mexico, Brazil, Mesoamerica, western South America México, Brasil, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical garden 6 Jardín Botánico 6	1
Licania platypus	Sansapote, sunsapote, sonsapote; Zonzapote, sunza, zunza, zapote mechudo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Central America América Central	Botanical Garden 6, 7 Jardín Botánico 6, 7	22

CLUSIACEAE/GUTTIFERAE

Species	Nombre común	Uso(s)	Procedencia	Colectores	No. de plantas
Garcinia intermedia	Lemon drop mangos-teen, mameyito Jorco, sastra	Environmental (ornamental); Food (potential as beverage base, fruit); Material (wood) Ambiente (ornamental); Alimento (potencial como base para bebidas, fruta); Material (madera)	Southern Mexico, Central America Sur de México, América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Garcinia madruno Synonym/ sinónimo <i>Rheedia acuminata</i> <i>Rheedia madruno</i>	Madroño, charichuelo, cozoiba, naranjita, ocoró	Food (fruit) Alimento (fruta)	South America América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Garcinia mengostana	Mangos-teen, king's fruit, mangostan Mangostán	Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia; widely cultivated in tropics Malesia; ampliamente cultivado en los trópicos	Botanical garden 7 Jardín Botánico 7	2
Garcinia xanthochymus Synonym/ sinónimo <i>Garcinia tinctoria</i>	False mangosteen, yellow mangosteen Kandis	Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)	China, Southeast Asia China, sureste de Asia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Mammea americana Synonym/ sinónimo <i>Mammea emarginata</i>	Mammea apple, mammy apple, Santo Domingo apricot, South American apricot; Mamey, mamey de Santo Domingo, mamey amarillo, mamey de Cartagena	Food (fruit) Alimento (fruta)	Caribbean Caribe	Cabiria 6 Cabiria 6	6

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Platonia esculenta Synonym/ sinónimo <i>Aristoclesia esculenta</i> , <i>Platonia insignis</i>	Bacury Bacuri, bacouré	Food (potential as fruit); Material (wax, wood) Alimento (potencial como fruta); Material (cera, madera)	South America América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
--	------------------------------	---	----------------------------------	---	---

COMBRETACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Colectores	Colección
Combretum grandiflorum	Cresta de gallo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Western tropical Africa Oeste de África tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Terminalia catappa	Indian-almond, tropical-almond, Malabar almond Almendro de la India	Environmental (ornamental, shade/shelter); Food (fruit); Fuel (potential as fuelwood); Host (silkworms); Material (wood) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Alimento (fruta); Combustible (potencial como leña); Hospedero (gusano de seda); Material (madera)	China, East Asia, Indian subcontinent, Indochina, Malesia, Australia China, Asia del este, India subcontinental, Indochina, Malesia, Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CONVOLVULACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Colectores	Colección
Ipomoea batatas var. batatas	Sweet potato, yam Camote, batata, boniato	Food (starch, vegetable); Material (alcohol) Alimento (almidón, verdura); Material (alcohol)	Only cultivated Solamente cultivado	Cabiria 6 Cabiria 6	116

CUCURBITACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Conservación	# Access.
Benincasa hispida Synonym/ sinónimo <i>Benincasa</i> <i>cerifera</i>	Wax gourd, ash gourd, ash pumpkin Calabaza blanca	Food (fruit) Alimento (fruta)	Only cultivated in tropical Asia Solamente cultivada en Asia tropical	Cold chamber Cámara fría	2
Citrullus lanatus var. lanatus Synonym/ sinónimo <i>Citrullus</i> <i>vulgaris</i>	Watermelon Sandía, albudeca	Food (fruit) Alimento (fruta)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	6
Citrullus spp.	Watermelon Sandía, albudeca	Food (fruit) Alimento (fruta)	Southern Africa Sur de África	Cold chamber Cámara fría	3
Cucumis melo subsp. melo	Melon Melón	Food (fruit) Alimento (fruta)	Widely cultivated Ampliamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	13
Cucumis spp.	Melon Melón	Food (fruit) Alimento (fruta)		Cold chamber Cámara fría	1
Cucumis sativus var. sativus	Cucumber, gherkin Pepino, cohombro	Food (fruit) Alimento (fruta)	China, Indian subcontinent, Indochina; widely cultivated China, India subcontinental, Indochina; ampliamente cultivado	Cold chamber Cámara fría	4
Cucurbita argyrosperma subsp. argyrosperma Synonym/ sinónimo <i>Cucurbita mixta</i>	Cushaw Pipián, tamalayote, sakil	Food (fruit) Alimento (fruta)	Probable origin: Mexico Origen probable: México	Cold chamber Cámara fría	130

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Cucurbita ficifolia	Fig leave gourd, black seed squash, Malabar gourd Chiverre, chilacayote	Food (fruit); Animal food (forage) Alimento (fruta); Alimento animal (forraje)	Only cultivated; probable origin: Central America Solamente cultivada; origen probable: América Central	Cold chamber Cámara fría	200
Cucurbita lundelliana	Ayote de caballo		Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	8
Cucurbita maxima subsp. maxima	Giant pumpkin, banana squash Calabaza, ayote	Food (fruit) Alimento (fruta)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	28
Cucurbita moschata	Squash, pumpkin Calabaza amarilla, loche, zapallo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	1161
Cucurbita pepo subsp. pepo var. pepo	Cocozelle, marrow, ornamental gourd, spaghetti squash, zucchini Zapallo, calabaza	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	188
Cucurbita spp.		Food (fruit) Alimento (fruta)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	29
Cyclanthera pedata	Wild cucumber Caigua, caiba, caihua, caygua, pepino de comer	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Mexico, Mesoamerica, western South America México, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	2
Lagenaria siceraria Synonym/ sinónimo <i>Cucurbita siceraria</i>	Bottle gourd, calabash gourd Calabaza, cajombre, guiro amargo	Food (vegetable); Material (carved material) Alimento (verdura); Material (material tallado)	Pantropical Pantropical	Cold chamber Cámara fría	135

Lagenaria spp.	Bottle gourd Calabaza	Material (carved material) Material (material tallado)	Pantropical Pantropical	Cold chamber Cámara fría	18
Luffa aegyptiaca Synonym/ sinónimo <i>Luffa cylindrica</i>	Smooth loofah, rag gourd, sponge gourd Esponja vegetal (Portugués) Paste	Material (fiber); Food (potential as oil/fat) Material (fibra); Alimento (potencial como aceite/grasa)	Pantropical; origin Asia or possibly Africa Pantropical; origen Asia o posiblemente África	Cold chamber Cámara fría	3
Momordica spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)		Cold chamber Cámara fría	8
Sicana odorifera	Cassa-banana, musk cucumber Cohombro de olor	Food (fruit); Environmental (ornamental) Alimento (fruta); Ambiente (ornamental)	Origin: South America; cultivated in neotropics Origen: América del Sur; cultivada en el neotrópico	Cold chamber Cámara fría	8

CYCADACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Cycas rumphii Synonym/ sinónimo <i>Cycas circinalis</i>	Ceylon sago, false sago, queen sago	Environmental (ornamental); Food (starch) Ambiente (ornamental); Alimento (almidón)	Malesia Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CYCLANTHACEAE

Carludovica palmata	Panama hat palm, jipijapa Palma de sombrero, palma jipijapa, toquilla	Environmental (ornamental); Material (fiber) Ambiente (ornamental); Material (fibra)	Mesoamerica, western South America Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
----------------------------	--	---	---	---	---

DIOSCOREACEAE

Scientific name	Local names	Uses	Origin	Accessions	Number
Dioscorea alata	Greater yam, water yam, white yam, winged yam, yam Ñame de agua, ñame blanco, tabena	Environmental (ornamental); Food (starch, vegetable) Ambiente (ornamental); Alimento (almidón, verdura)	Origin: tropical Asia; widely cultivated in paleotropics Origen: Asia tropical; ampliamente cultivado en los paleotrópicos	Cabiria 6 Cabiria 6	23
Dioscorea bulbifera	Aerial yam, air potato, bitter yam, potato yam Ñame de gunda, papa de aire, papa voladora	Environmental (ornamental); Food (vegetable) Ambiente (ornamental); Alimento (verdura)	Africa, China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia, Australia África, China, India subcontinental, Indochina, Malesia, Australia	Cabiria 6 Cabiria 6	2
Dioscorea cayenensis	Yellow Guinea yam, yellow yam, Lagos yam Ñame amarillo	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Origin: West Africa; only cultivated Origen: África del oeste; solamente cultivado	Cabiria 6 Cabiria 6	2
Dioscorea composita	Barbasco	Medicines (source of diosgenin) Medicinal (fuente de diosgenina)	Central Mexico, Mesoamerica Centro de México, Mesoamérica	Cabiria 6 Cabiria 6	1
Dioscorea elephantipes	Elephant's-foot	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	South Africa África del sur	Cabiria 6 Cabiria 6	1
Dioscorea esculenta	Asiatic yam, Chinese yam, lesser yam Papa china, batata de China	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Indian subcontinent, Indochina, Malesia India subcontinental, Indochina, Malesia	Cabiria 6 Cabiria 6	1
Dioscorea floribunda		Medicines (source of diosgenin) Medicinal (fuente de diosgenina)	Central Mexico, Mesoamerica Centro de México, Mesoamérica	Cabiria 6 Cabiria 6	1

Dioscorea pentaphylla Synonym/ sinónimo <i>Dioscorea triphylla</i>	Fiveleaf yam Grabosa, grabosa ovada, grabosa redonda	Food (vegetable) Alimento (verdura)	China, eastern Asia; Indian subcontinent, Indochina, Malesia; Australasia China, Asia del este; India subcontinental, Indochina, Malesia; Asia Austral	Cabiria 6 Cabiria 6	2
Dioscorea spp.	Yam Ñame	Food (starch, vegetable) Alimento (almidón, verdura)		Cabiria 6 Cabiria 6	26
Dioscorea trifida	Cush cush, cush cush yam, mapuey, yampee Ñame de la India	Food (vegetable) Alimento (verdura)	South America América del Sur	Cabiria 6 Cabiria 6	6

EBENACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Accesos
Diospyros blancoi Synonym/ sinónimo <i>Diospyrus discolor</i> , <i>Diospyrus philippensis</i>	Mabola tree, velvet persimmon, velvet apple Camagón, mabolo	Food (fruit); Material (wood) Alimento (fruta); Material (madera)	East Asia, Malesia; widely cultivated in tropics Este de Asia, Malesia; ampliamente cultivado en los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Diospyros digyna	Black sapote, black persimmon Zapote negro, sapote negro	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mesoamerica, western South America Mesoamérica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 1, 6, 7 Jardín Botánico 1, 6, 7	15
Diospyros ebenum	Ebony, Ceylon ebony, ebony persimmon Ebenuz, ébano	Material (wood) Material (madera)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

ELAEOCARPACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Elaeocarpus spp.		Material (wood) Material (madera)		Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

EUPHORBIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Antidesma bunius	Bignay, Chinese laurel, slamander tree Bignai	Environmental (ornamental); Food (fruit); Material (wood) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta); Material (madera)	China; Indian subcontinent, Indochina, Malesia; Australia China; India subcontinental, Indochina, Malesia; Australia	Botanical garden 1 Jardín Botánico 1	1
Antidesma platyphylla	Hame		Hawaii Hawai	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Caryodendrom orinocense	Tacaynut Árbol de nuez, inche, kakari, nambi	Food (potential as oil/fat) Alimento (potencial como aceite/grasa)	Northern and western South America Norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Garcia nutans	Garcia, almendro, arvellano, avellano, pepita del Indio	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mexico to Colombia, West Indies México a Colombia, Caribe	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Hevea brasiliensis Synonym/ sinónimo <i>Siphonia brasiliensis</i>	Rubber tree, Para rubber, hevea Árbol del caucho, cauchotero de Pará, jebe, siringa	Material (latex/rubber) Material (latex/hule)	Brazil, western South America Brasil, oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Hura crepitans	Sandbox tree Javillo, catahua, ceiba amarilla	Environmental (shade/ shelter) Ambiente (sombra/ abrigo)	South America; naturalized elsewhere América del Sur, naturalizada en otros sitios	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Jatropha curcas	Barbados nut, purgenut, purgingnut, physicnut Frailejón, piñón, tempate	Material (lipids); Fuel (petroleum substitute) Material (lípidos); Combustible (substituto del petróleo)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Jatropha integerrima	Peregrina, spicy Jatropha Peregrina, yuramira	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	West Indies, Cuba Caribe, Cuba	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Joannesia princeps	Arara nut tree; Andá-açu (Portugués)	Environmental (ornamental); Material (wood); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Material (madera); Medicinal (folclore)	Brazil; cultivated elsewhere Brasil; cultivado en otros sitios	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Manihot esculenta Synonym/ sinónimo <i>Jatropha manihot</i> , <i>Manihot alpi</i>	Cassava, Brazilian arrowroot, manioc, tapioca plant Yuca	Additive (flavoring); Food (starch, vegetable); Animal food (fodder); Fuel (petroleum substitute/alcohol) Aditivo (saborizante); Alimento (almidón, verdura); Alimento animal (forraje); Combustible (substituto de petróleo/ alcohol)	Origin: neotropics; cultivated in tropics Origen: neotrópico; cultivado en los trópicos	Cabiria 6 & Botanical garden 7 Cabiria 6 y Jardín Botánico 7	167
Phyllanthus acidus Synonym/ sinónimo <i>Phyllanthus distichus</i>	Otaheite gooseberry, gooseberry tree Grosellero, guinda	Environmental (ornamental); Food (beverage base, fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas, fruta)	Brazil Brasil	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Sauropus androgynus	Star gooseberry Katuk (India)	Environmental (ornamental); Food (vegetable) Ambiente (ornamental); Alimento (verdura)	China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia China, India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

FABACEAE/LEGUMINOSAE

Acacia saligna	Golden wreath wattle, blue leaf wattle, weeping wattle	Food (potential as gum/mucilage); Fuel (fuelwood) Alimento (potencial como goma/mucilago); Combustible (leña)	Australia Australia	Cold chamber Cámara fría	1
Acacia victoriae	Bramble acacia, bramble wattle	Animal food (potencial as fodder) Alimento animal (potencial como forraje)	Australia Australia	Cold chamber Cámara fría	1
Adenanthera pavonina	Coralwood, red sandalwood tree Árbol del coral	Material (wood); Environmental (ornamental) Material (madera); Ambiente (ornamental)	China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia, Australia, southwestern Pacific China, India subcontinental, Indochina, Malesia, Australia, suroeste del Pacífico	Cold chamber Cámara fría	1
Apios americana	Groundnut, American potato bean, wild bean Apio tuberoso	Food (potential as vegetable) Alimento (potencial como verdura)	North America América del Norte	Cold chamber Cámara fría	2
Arachis hypogaea	Peanut, groundnut, goober Maní, avellana americana, cacahuete	Food (oil/fat, pulse); Animal food (forage) Alimento (aceite/grasa, legumbre); Alimento animal (forraje)	South America; only cultivated América del Sur; cultivado solamente	Cold chamber Cámara fría	2
Bauhinia esculenta Synonym/ sinónimo <i>Tylosema esculentum</i>	Marama bean, gembok bean	Food (potencial as pulse & vegetable) Alimento (potencial como legumbre y verdura)	South Africa Sur África	Cold chamber Cámara fría	1

CATIE's Germplasm Collections

Bauhinia purpurea	Butterfly tree, camel's foot, orchid tree, purple bauhinia Pie de cabra	Environmental (ornamental); Genetic (potencial gene source for pulses) Ambiente (ornamental); Genético (fuente potencial de genes para legumbres)	Indian subcontinent, Indochina; cultivated throughout tropics India subcontinental, Indochina; cultivado a través de los trópicos	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	2
Brownea grandiceps	Rose of Venezuela, scarlet flame bean Rosa de monte, rosa de montaña	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Northern South America, Mesoamerica Norte de América del Sur, Mesoamerica	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Brownea macrophylla	Tiger rosewood Rosa de monte, rosa de montaña	Environmental (potencial as ornamental) Ambiente (potencial como ornamental)	Mesoamerica, northern and western South America Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Caesalpinia coriaria	Divi-divi; Dibidibi, guara-cabuya, guatapan, nacascal	Environmental (ornamental); Material (tannin/ dyestuff) Ambiente (ornamental); Material (tanino/ colorante)	Mexico South America México, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Caesalpinia pulcherrima	Barbados flower fence, Barbados pride, paradise flower Pequeño flamboyant, clavellina	Environmental (ornamental); Poison (mammals) Ambiente (ornamental); Veneno (mamíferos)	Origin unknown; cultivated & naturalized throughout tropics Origen desconocido; cultivada y naturalizada a través de los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Cajanus cajan Synonym/ sinónimo <i>Cajanus indicus</i>	Pigeon-pea, Congo pea, red gram Gandul, cachito	Environmental (agroforestry, soil improver); Food (pulse, vegetable); Animal food (fodder); Fuel (fuelwood) Ambiente (agroforestería, mejorador de suelos); Alimento (legumbre, verdura); Alimento animal (forraje); Combustible (leña)	Origin: India; widely cultivated Origen: India; ampliamente cultivado	Cold chamber Cámara fría	5
Calliandra brenesii	Cabello de Angel	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Costa Rica Costa Rica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Calliandra spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Cold chamber Cámara fría	1
Canavalia ensiformis	Jack-bean, giant stock- bean, horsebean, sword-bean Frijol espada, haba de burro, haba de caballo, judía sable	Environmental (soil improver); Animal food (fodder); Food (vegetable) Ambiente (mejorador de suelos); Alimento animal (forraje), Alimento (verdura)	Tropical America América tropical	Cold chamber Cámara fría	17
Cassia grandis	Coral shower, apple- blossom cassia, horse cassia Arbol de fuego, sándalo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Cassia spp.	Casia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CATIE's Germplasm Collections

Chamaecrista fasciculata Synonym/ sinónimo <i>Cassia chamaecrista</i> , <i>Cassia fasciculata</i> , <i>Cassia robusta</i>	Golden cassia, partridge pea, prairie senna Casia	Environmental (erosion control); Poison (mammals) Ambiente (control de erosión); Veneno (mamíferos)	North America América del Norte	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Cicer arietinum	Chick-pea, Bengal gram Garbanzo	Food (pulse) Alimento (legumbre)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	5
Cicer spp.				Cold chamber Cámara fría	1
Cojoba arborea	Ardilla, Cola de Mica	Material (wood); Environmental (ornamental) Material (madera); Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Crotalaria longirostrata	Castanet plant Chipilín, chipilín de comer	Food (vegetable); Weed (possible seed contaminant) Alimento (verdura); Mala hierba (posiblemente contaminate de semilla)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	1
Crotalaria spp.				Cold chamber Cámara fría	34
Cynometra cauliflora	Namnam	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Probable origin: eastern Malesia Origen probable: este de Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Dalbergia tucurensis Synonym/ sinónimo <i>Dalbergia cubilquitzensis</i>	Granadillo	Material (wood) Material (madera)	Central America América Central	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Enterolobium cyclocarpum	Devil's ear, earpod tree, elephant's ear Árbol de las orejas, carita, corote, guanacaste, parota	Environmental (agroforestry, ornamental, shade/shelter, soil improver); Fuel (fuelwood); Material (wood) Ambiente (agroforestería, ornamental, sombra/abrigo, mejorador de suelo); Combustible (leña); Material (madera)	Mexico South America México, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Erythrina standleyana	Xoyo, colorin, piñon espinoso			Cold chamber Cámara fría	1
Erythrina spp.	Coral tree, coral bean			Cold chamber Cámara fría	2
Gliricidia sepium	Nicaraguan cocoa-shade, quick-stick; Madre de cacao, mata ratón, madero negro	Food (honey); Environmental (agroforestry, shade/shelter, soil improver); Animal food (potencial as forage); Fuel (charcoal, fuelwood); Material (wood) Alimento (miel de abeja); Ambiente (agroforestería, sombra/abrigo, mejorador de suelo); Alimento animal (forraje); Combustible (carbón, leña); Material (madera)	Mexico, Central America; cultivated & naturalized elsewhere México, América Central; cultivada y naturalizada en otros sitios	Cold chamber Cámara fría	1

Glycine max Synonym/ sinónimo <i>Dolichos soja,</i> <i>Glycine gracilis,</i> <i>Phaseolus max,</i> <i>Glycine hispida,</i> <i>Soja max</i>	Soya, soybean Soja, frijol de soya, haba de soya	Food additive (flavoring); Environmental (soil improver); Food (oil/fat, pulse, starch); Animal food (fodder) Aditivo de alimentos (saborizante); Ambiente (mejorador de suelo); Alimento (aceite/grasa, legumbre, almidón); Alimento animal (forraje)	Asia Asia	Cold chamber Cámara fría	3
Glycine spp.	Soya	Food (oil/fat) Alimento (aceite/grasa)	Asia Asia	Cold chamber Cámara fría	8
Indigofera hirsuta	Hairy indigo, rough hairy indigo Añil	Environmental (erosion control, soil improver) Ambiente (control de erosión, mejorador de suelo)	Tropical Asia Asia tropical	Cold chamber Cámara fría	1
Inga paterno	Gauma, guaba, paterno, paterna, chalahuite	Environmental (shade); Food (eaten fresh) Ambiente (sombra); Alimento (consumo fresco)	Central America América Central	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Inga samanensis	Guaba	Environmental (shade) Ambiente (sombra)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Inocarpus fagifer Synonym/ sinónimo <i>Inocarpus edulis</i>	Tahiti chestnut, Polynesian chestnut Nuez de Tahití	Environmental (ornamental); Food (pulse) Ambiente (ornamental); Alimento (legumbre)	Australia, southwestern Pacific Australia, Suroeste del Pacífico	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Lablab purpureus Synonym/ sinónimo <i>Dolichos lablab</i> , <i>Lablab niger</i> , <i>Lablab vulgaris</i>	Hyacinth bean, lablab bean, bonavist bean Frijol trepador	Environmental (erosion control, soil improver); Food (pulse, vegetable); Animal food (fodder) Ambiente (control de erosión, mejorador de suelo); Alimento (legumbre, verdura); Alimento animal (forraje)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	26
Lablab spp.		Food (pulse) Alimento (legumbre)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	7
Leucaena spp.	Horse- tamarind, jumbie bean, leucaena Guaje, tamarindo silvestre, liliaque, huaje, Ipil Ipil	Animal food (forage); Fuel (fuelwood) Alimento animal (forraje); Combustible (leña)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	4
Lupinus mutabilis	Andean lupine Tarhui	Food (oil/fat, pulse) Alimento (aceite/grasa, legumbre)	South America (Andes) América del Sur (Andes)	Cold chamber Cámara fría	5
Lupinus spp.				Cold chamber Cámara fría	1
Millettia spp.	Karúm	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Africa África tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Mimosa schomburgkii		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Mesoamerica, northern South America Mesoamerica, norte de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Mimosa spp.				Cold chamber Cámara fría	1

<p>Mucuna pruriens var. utilis</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Mucuna deeringiana</i>, <i>Mucuna aterima</i>, <i>Mucuna cochinchinensis</i>, <i>Mucuna utilis</i></p>	<p>Velvet-bean Guisante negro Frijol terciopelo</p>	<p>Environmental (ornamental, soil improver); Food (pulse); Animal food (forage); Medicines (source of L-dopa)</p> <p>Ambiente (ornamental, mejorador de suelo); Alimento (legumbre); Alimento animal (forraje); Medicinal (fuente de L-dopa)</p>	<p>Cultured worldwide Cultivada alrededor del mundo</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>3</p>
<p>Myroxyton balsamum</p>	<p>Tolu balsam Bálsamo</p>	<p>Additive (flavoring); Environmental (ornamental); Material (gum/resin, wood)</p> <p>Aditivo (saborizante); Ambiente (ornamental); Material (goma/resina, madera)</p>	<p>Mesoamerica, northern and western South America Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur</p>	<p>Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7</p>	<p>3</p>
<p>Pachyrhizus erosus</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Pachyrhizus angulatus</i>, <i>Pachyrhizus bulbosus</i></p>	<p>Yam-bean Jicama, judía batata</p>	<p>Environmental (soil improver); Food (vegetable); Animal food (forage)</p> <p>Ambiente (mejorador de suelo); Alimento (verdura); Alimento animal (forraje)</p>	<p>Central America América Central</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>87</p>
<p>Pachyrhizus spp.</p>	<p>Yam-bean Jicama</p>	<p>Environmental (soil improver); Food (vegetable); Animal food (forage)</p> <p>Ambiente (mejorador de suelo); Alimento (verdura); Alimento animal (forraje)</p>	<p>Central America América Central</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>43</p>
<p>Pachyrhizus ahipa</p>	<p>Yam-bean Ahipa</p>	<p>Food (vegetable) Alimento (verdura)</p>	<p>Argentina, Bolivia, Peru Argentina, Bolivia, Perú</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>7</p>
<p>Pachyrhizus ferrugineus</p>	<p>Yam-bean Jicama</p>	<p>Only wild form Solamente forma silvestre</p>	<p>Central America América Central</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>3</p>

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Pachyrhizus panamensis	Yam-bean Jícama	Only wild form Solamente forma silvestre	Panama, southwest Ecuador Panamá, suroeste de Ecuador	Cold chamber Cámara fría	1
Pachyrhizus tuberosus	Yam-bean Jícama	Food (starch, vegetable) Alimento (almidón, verdura)	South America América del Sur	Cold chamber Cámara fría	49
Peltophorum pterocarpum Synonym/ sinónimo <i>Peltophorum inerme</i>	Yellow flamboyant, yellow poinciana Poinciana amarilla	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Asia Asia tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pentaclethra maculoba	Oilbean tree, atta bean Árbol de las suelas, Gavilán	Material (wood, lubricants) Material (madera, lubricantes)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Phaseolus acutifolius	Tepary bean Escomite	Food (pulse) Alimento (legumbre)	Mexico, Costa Rica, North America México, Costa Rica, América del Norte	Cold chamber Cámara fría	3
Phaseolus coccineus subsp. coccineus Synonym/ sinónimo <i>Phaseolus multiflorus</i>	Ayocote	Food (pulse, vegetable); Environmental (ornamental) Alimento (legumbre, verdura); Ambiente (ornamental)	Mexico, Central & South America México, América Central, América del Sur	Cold chamber Cámara fría	40
Phaseolus dumosus Synonym/ sinónimo <i>Phaseolus coccineus subsp. darwinianus</i>	Ayocote, Cuba	Food (pulse); Genetic (disease resistance for beans) Alimento (legumbre); Genético (resistencia a enfermedades para frijoles)	Mesoamerica; cultivated & naturalized in Costa Rica, West Indies & northwestern South America Mesoamérica; cultivado y naturalizado en Costa Rica, Caribe y noroeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	9
Phaseolus lunatus var. lunatus	Lima bean Frijol lima	Food (pulse, vegetable) Alimento (legumbre, verdura)	Only cultivated Solamente cultivada	Cold chamber Cámara fría	23

Phaseolus vulgaris var. vulgaris	Garden bean Frijol común	Food (pulse, vegetable); Animal food (forage) Alimento (legumbre, verdura); Alimento animal (forraje)	Cultured worldwide Cultivada alrededor del mundo	Cold chamber Cámara fría	408
Phaseolus spp.	Bean Frijol	Food (pulse) Alimento (legumbre)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	616
Pithecellobium leucospermum Synonym/ sinónimo <i>Chloro-leucon mangense</i> var. <i>leucospermum</i>	Yaxec silk tree Ebano blanco	Material (wood) Material (madera)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	2
Psophocarpus tetragonolobus	Winged-bean Frijol alado	Food (vegetable, pulse) Alimento (verdura, legumbre)	Tropical Asia Asia tropical	Cold chamber Cámara fría	17
Psophocarpus spp.	Winged-bean Frijol alado	Food (vegetable, pulse) Alimento (verdura, legumbre)	Tropical Asia Asia tropical	Cold chamber Cámara fría	85
Senna polyphylla	Desert Senna, desert Cassia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Caribbean islands Islas de Caribe	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Senna spectabilis Synonym/ sinónimo <i>Cassia spectabilis</i>	Casia amarilla, Vainillo	Environmental (agroforestry, ornamental) Ambiente (agroforestería, ornamental)	Mexico, South America; widely naturalized México, América del Sur; ampliamente naturalizado	Cold chamber; Botanical Garden 7 Cámara fría, Jardín Botánico 7	1

<p>Sesbania grandiflora</p>	<p>Scarlet wistaria-tree, vegetable humming-bird, West Indian pea Gallito</p>	<p>Environmental (agroforestry, soil improver); Food (vegetable); Animal food (forage); Fuel (fuelwood); Material (fiber)</p> <p>Ambiente (agroforestería, mejorador de suelo); Alimento (verdura); Alimento animal (forraje); Combustible (leña); Material (fibra)</p>	<p>Malesia; cultivated in tropics Malesia, cultivado en los trópicos</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>1</p>
<p>Tephrosia candida</p>	<p>White tephrosia, white hoary pea Tefrosia</p>	<p>Environmental (erosion control, shade/shelter, soil improver)</p> <p>Ambiente (control de erosión, sombra/abrigo, mejorador de suelo)</p>	<p>Indian subcontinent; cultivated & naturalized elsewhere India subcontinental; cultivado y naturalizado en otros sitios</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>1</p>
<p>Vigna aconitifolia Synonym/ sinónimo <i>Phaseolus aconitifolius</i></p>	<p>Mat-bean, moth-bean</p>	<p>Environmental (soil improver); Food (vegetable, potencial as pulse); Animal food (forage)</p> <p>Ambiente (mejorador de suelo); Alimento (verdura, potencial como legumbre); Alimento animal (forraje)</p>	<p>Indian subcontinent; cultivated in south & central Asia & northeastern Africa India subcontinental; cultivado en el sur y centro de Asia y el noroeste de África</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>1</p>
<p>Vigna radiata var. radiata Synonym/ sinónimo <i>Phaseolus aureus</i>, <i>Phaseolus radiatus</i></p>	<p>Mung-bean, green gram, goleen gram Frijol mungo, judía mung</p>	<p>Food (pulse, vegetable); Animal food (forage)</p> <p>Alimento (legumbre, verdura); Alimento animal (forraje)</p>	<p>Origin: Asia; widely cultivated, especially in tropics Origen: Asia; ampliamente cultivado, especialmente en los trópicos</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>1</p>

Vigna umbellata Synonym/ sinónimo <i>Phaseolus calcaratus</i>	Rice-bean, climbing mountain bean, Oriental bean Frijol de arroz, frijol rojo, frijol mambé	Environmental (soil improver); Food (pulse, vegetable); Animal food (fodder) Ambiente (mejorador de suelo); Alimento (legumbre, verdura); Alimento animal (forraje)	China, Indochina, Malesia; widely cultivated in tropics, especially in Asia China, Indochina, Malesia; ampliamente cultivado, especialmente en los trópicos	Cold chamber Cámara fría	5
Vigna unguiculata subsp. unguiculata Synonym/ sinónimo <i>Vigna sinensis</i>	Cowpea, black-eyed pea, crowder pea Costeño, frijol de costa, rabiza, caupi	Food (pulse); Animal food (fodder, forage) Alimento (legumbre); Alimento animal (forraje)	Widely cultivated in tropics & subtropics Ampliamente cultivada en trópicos y subtrópicos	Cold chamber Cámara fría	18
Vigna vexillata	Zombi-pea	Environmental (soil improver, erosion control); Food (vegetable); Animal food (forage) Ambiente (mejorador de suelo, control de erosión); Alimento (verdura); Alimento animal (forraje)	Throughout tropics & subtropics A través de los trópicos y subtrópicos	Cold chamber Cámara fría	1
Vigna spp.		Food (pulse) Alimento (legumbre)	Indian subcontinent India subcontinental	Cold chamber Cámara fría	114

FAGACEAE

Castanopsis spp.	Berangón	Material (wood) Material (madera)	China, east Asia, Indian subcontinent, Indochina China, este de Asia, India subcontinental, Indochina	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
-------------------------	----------	--	--	---	---

FLACOURTIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Dovyalis caffra Synonym/ sinónimo <i>Aberia caffra</i>	Kei apple Manzana cafre	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	South Africa, southern tropical Africa, cultivated elsewhere Sudáfrica, parte sur tropical de África, cultivada en otros sitios	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Dovyalis hebecarpa Synonym/ sinónimo <i>Aberia gardneri</i>	Ceylon gooseberry Quetembila	Food (fruit) Alimento (fruta)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Flacourtia indica Synonym/ sinónimo <i>Flacourtia ramontchii</i>	Governor's plum Ciruela del gobernador, ciruela gobernadora	Food (fruit) Alimento (fruta)	Tropical Asia, Africa Asia tropical, África	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Ryania speciosa	Ryania	Biopesticides (bioinsecticide) Bioplaguicida (insecticida natural)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

HELICONIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Heliconia bihai	Firebird, macaw-flower, wild plantain	Environmental (ornamental); Genetic (for ornamental cultivars) Ambiente (ornamental); Genético (para cultivares ornamentales)	South America América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

CATIE's Germplasm Collections

Heliconia caribaea	Wild plantain	Environmental (ornamental); Genetic (for ornamental cultivars) Ambiente (ornamental); Genético (para cultivares ornamentales)	Caribbean Caribe	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Heliconia chartacea	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Heliconia mariae	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America, northern & western South America América Central, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia nickeriensis	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia orthotricha	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia ocaensis	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia platystachys	Sexy orange	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia psittaracum x H. spthocircinata	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia ramonensis	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Heliconia rostrata	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Brazil, Mesoamerica, western South America Brasil, Mesoamerica, oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Heliconia spp.	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	5
Heliconia stricta	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	4
Heliconia wagneriana	Heliconia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

JUGLANDACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Juglans neotropica Synonym/ sinónimo <i>Juglans honorei</i>	Andean walnut, Ecuador walnut Nuez de nogal	Environmental (ornamental); Food (nut); Material (tannin/dye stuff, wood) Ambiente (ornamental); Alimento (nuez); Material (tanino, colorante, madera)	Northern & western South America Norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

LAMIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Ocimum spp.	Basil Albahaca	Additive (flavoring); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales)	Africa, Asia África, Asia	Cold chamber Cámara fría	1

Salvia polystachya	Chía de campo, tepechía, chinetiaco	Medicines (folklore); Weed (in corn) Medicinal (folklore); Mala hierba (en maíz)	Mexico to Panama México a Panamá	Cold chamber Cámara fría	1
Salvia spp.	Sage	Additive (flavoring) Aditivo (saborizante)		Cold chamber Cámara fría	1

LAURACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Cinnamomum verum Synonym/ sinónimo <i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Cinnamon, Canela	Additive (flavoring); Material (essential oils); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales); Medicinal (folklore)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2

LECYTHIDACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Couroupita guianensis	Cannonball-tree Bala de cañón	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	South America América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Gustavia speciosa	Chupa, Paco	Food (fruit) Alimento (fruta)	Northern South America Norte de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Gustavia superba	Sachaman-go tree Paco, pacora, membrillo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Costa Rica to Colombia Costa Rica a Colombia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	4
Lecythis minor Synonym/ sinónimo <i>Lecythis elliptica</i>	Coco de mono	Environmental (ornamental); Food (nut) Ambiente (ornamental); Alimento (nuez)	Northern and western South America; cultivated in Cuba and Panama Norte y oeste de América del Sur; cultivada en Cuba y Panamá	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Lecythis zabucajo	Monkeynut, paradise nut, sapucaia nut, Nuez del paraíso, Sapucaia	Food (nut) Alimento (nuez)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	2
Lecythis spp.	Olla de mono	Food (nut) Alimento (nuez)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

LILIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Allium cepa	Onion Cebollino, cebolla	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Only cultivated Cultivada solamente	Cold chamber Cámara fría	1
Yucca guatemalensis Synonym/ sinónimo <i>Yucca elephantipes</i>	Spineless yucca Flor de itabo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Dracaena fragans	Dracaena Palmillo, Caña India	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical Africa África tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

LOGANIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Strychnos nux-vomica	Nux-vomica tree, strychnine tree Estricnina	Medicines (source of strychnine) Medicinal (fuente de estricnina)	Indian subcontinent, Indochina, Southeast Asia India subcontinental, Indochina, Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

LYTHRACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Access.
Lafcoensia puniceifolia	Calabacito, amarillo, amarillo pepita, plomo, corteza amarilla	Material (wood) Material (madera)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Lagerstroemia speciosa Synonym/ sinónimo <i>Lagerstroemia flos-reginae</i>	Pride-of-India Orgullo de la India	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	China, Indochina, Southeast Asia China, Indochina, sureste de Asia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

MAGNOLIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Access.
Magnolia grandiflora	Bull bay, southern Magnolia, Magnolia	Environmental (ornamental, shade/shelter); Material (wood) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Material (madera)	South-central & southeastern USA Sur-centro y sureste de Estados Unidos	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Magnolia spp.	Magnolia			Cabiria 6 Cabiria 6	1
Michelia champaca	Champac Champak	Environmental (ornamental); Host (silkworms); Material (essential oils, wood) Ambiente (ornamental); Hospedero (gusano de seda); Material (aceites esenciales, madera)	China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia China, India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

MALPIGHIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	Acceso
Bunchosia armeniaca	Ciruela de fraile, ciruela, ciruela verde	Food (fruit) Alimento (fruta)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Byrsonima crassifolia	Golden-spoon, nance Nance	Food (fruit, potential as beverage base); Fuel (charcoal) Alimento (fruta, potencial como base para bebidas); Combustible (carbón)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1, 6, 7 Jardín Botánico 1, 6, 7	23
Malpighia emarginata Synonym/ sinónimo <i>Malpighia puniceifolia</i> , <i>M. glabra</i>	Acerola, Barbados-cherry Acerola	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Caribbean, Central America México, Caribe, América Central	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	5

MALVACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	Acceso
Abelmoschus esculentus	Okra, gumbo, lady's fingers Okra	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Widely cultivated in tropics & subtropics Ampliamente cultivado en trópicos y subtropicos	Cold chamber Cámara fría	3
Gossypium hirsutum	Cotton, upland cotton Algodón, algodónero americano	Food (oil/fat); Animal Food (fodder); Material (fiber, lipids) Alimento (aceite/grasa); Alimento animal (foraje); Material (fibra, lípidos)	Mexico, southeastern USA, Caribbean, Mesoamerica México, suroeste de Estados Unidos, Caribe, Mesoamérica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Gossypium yucatanensis				Cold chamber Cámara fría	1

Gossypium spp.	Cotton Algodón	Material (fiber, lipids) Material (fibra, lípidos)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	6
Hibiscus sabdariffa	Roselle, Indian sorrel, Jamaica sorrel Rosa de Jamaica, sereni	Food (beverage base) Alimento (base para bebidas)	Probable origin: tropical Africa Origen probable: África tropical	Cold chamber Cámara fría	2

MARANTACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Calathea spp.		Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Tropical America América tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

MELIACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Azadirachta indica	Neem, margosa, Indian-lilac, nimtree Nim	Environmental (ornamental, shade/shelter); Fuel (fuelwood); Material (lipids, wood); Pesticide (plant pest control) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Combustible (leña); Material (lípidos, madera); Pesticida (control de plagas)	Indochina; cultivated in tropical Asia Indochina; cultivada en Asia Tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Lansium domesticum	Langsat; langsep (Francés) arbol-do-lanza (Portugués) Árbol de lanza, lanzón, lanzones	Food (fruit) Alimento (fruta)	Indochina, Malesia Indochina, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Sandoricum koetjape	Donka, kechapi, red santol Santol	Environmental (ornamental, shade/shelter); Food (fruit) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Alimento (fruta)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Swietenia macrophylla	Honduras mahogany Caoba	Environmental (revegetator); Material (wood) Ambiente (reforestador); Material (madera)	Mexico, Central and South America México, América Central, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Trichilia glabra	Uruca, Muralla	Environmental (ornamental); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Medicinal (folklore)	Central America América Central	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

MORACEAE

Artocarpus altilis Synonym/ sinónimo <i>Artocarpus comunis</i>	Breadfruit, breadnut Fruta de pan, Árbol del pan	Food (seeds, starch, vegetable) Alimento (semillas, almidón, verdura)	Malesia, northwestern & southwestern Pacific; cultivated throughout tropics Malesia, noroeste y suroeste del Pacífico; cultivado a través de los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Artocarpus heterophyllus Synonym/ sinónimo <i>Artocarpus integer</i> , <i>Artocarpus integrifolius</i>	Jackfruit Jaca	Food (fruit, seeds); Material (wood) Alimento (fruta, semillas); Material (madera)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	18
Artocarpus spp.				Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Brosimum alicastrum subsp. alicastrum	Breadnut Ramón, ojoche	Food (beverage base, starch); Animal food (fodder); Material (wood) Alimento (base para bebidas, almidón); Alimento animal (forraje); Material (madera)	Mexico, Caribbean, Central America México, Caribe, América Central	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	5
--	---------------------------	--	---	---	---

MUSACEAE

Musa acuminata Synonym/ sinónimo <i>Musa cavendishii</i>	Banana, Cavendish banana, dwarf banana Plátano	Food (beverage base, fruit); Genetic (related to A genome bananas) Alimento (base para bebidas, fruta); Genético (relacionado al genoma A de los bananos)	Eastern tropical Africa; China; Indian subcontinent, Indochina, Malesia Este tropical de África, China, India subcontinental, Indochina, Malesia	Cabiria 5 Cabiria 5	1
Musa balbisiana	Banana Banano	Food (fruit); Genetic (related to B genome bananas) Alimento (fruta); Genético (relacionado al genoma B de los bananos)	China; Indian subcontinent, Indochina; naturalized elsewhere in tropical Asia China, India subcontinental, Indochina; naturalizada en otros sitios tropicales de Asia	Cabiria 5 Cabiria 5	1
Musa ornata	Flowering banana	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Indian subcontinent, Indochina; widely cultivated in tropics India subcontinental, Indochina; ampliamente cultivada en los trópicos	Cabiria 5 Cabiria 5	1
Musa xparadisiaca [=Musa acuminata x Musa balbisiana]	Banana, French plantain, plantain Banano	Food (beverage base, fruit, starch) Alimento (base para bebidas, fruta, almidón)	Widely cultivated Ampliamente cultivada	Cabiria 5 Cabiria 5	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Musa textilis	Manila-hemp, abaca (Francés) Cáñamo de Manila	Material (fiber) Material (fibra)	Malesia; widely cultivated Malesia; ampliamente cultivada	Cabiria 5 Cabiria 5	1
Musa velutina	Banano rojo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Indian subcontinent India sucontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

MYRISTICACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Acces.
Myristica fragans Synonym/ sinónimo <i>Myristica officinalis</i>	Mace, nutmeg Nuez moscada, nogal moscado	Additive (flavoring); Material (essential oils); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales); Medicinal (folklore)	Malesia Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3

MYRTACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Localización	# Acces.
Acca sellowiana Synonym/ sinónimo <i>Feijoa sellowiana</i>	Feijoo; pineapple-guava goiaba-do-campo (Portugués) Guayaba chilena	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	Brazil, southern America; widely cultivated in subtropics Brasil, sur de América del Sur; ampliamente cultivada en los subtrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Callistemon viminalis	Weeping bottle brush Calistemon	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Australia Australia	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Eucalyptus occidentalis	Flat-top yate, swamp yate; Eucalipto yate	Environmental (ornamental, shade/shelter); Fuel (fuelwood) Ambiente (ornamental, sombra/abrigo); Combustible (leña)	Australia Australia	Cold chamber Cámara fría	1

Eucalyptus torquata	Coral gum, goldfields gum; Coolgardie gum Eucalipto	Environmental (ornamental); Fuel (fire wood); Food (honey) Ambiente (ornamental); Combustible (leña); Alimento (miel de abeja)	Australia Australia	Cold chamber Cámara fría	1
Eugenia dombeyi Synonym/ sinónimo <i>Eugenia brasiliensis</i>	Brazil cherry; Grumichama	Food (fruit) Alimento (fruta)	Brazil Brasil	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Eugenia stipitata	Arazá	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Western South America Oeste de América del Sur	Botanical Garden 5, 7 Jardín Botánico 5, 7	1
Eugenia uniflora Synonym/ sinónimo <i>Eugenia michellii</i>	Surinam cherry Pitanga	Food (fruit); Environmental (ornamental) Alimento (fruta); Ambiente (ornamental)	Brazil, southern South America Brasil, sur de América del Sur	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	2
Melaleuca leucadendra	Broadleaf paperbark, cajeput, broadleaf tea tree Cajepute (Portugués)	Additive (flavoring); Environmental (ornamental); Material (wood) Aditivo (saborizante); Ambiente (ornamental); Material (madera)	Malesia, Australia Malesia, Australia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Melaleuca quinquenervia	Broadleaf tea tree, broadleaf paperbark tree	Food (honey); Material (essential oils) Alimento (miel de abeja); Material (aceites esenciales)	Malesia, Australia, southwestern Pacific Malasia, Australia, sur oeste del Pacífico	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Myrciaria cauliflora Synonym/ sinónimo <i>Eugenia cauliflora</i>	Jaboticaba, Brazilian graptree Jaboticaba	Food (fruit) Alimento (fruta)	Brazil Brasil	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	2

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Myrciaria dubia	Camu-camu arazá-de-agua (Portugués) Camu-camu	Food (beverage base, potential as fruit) Alimento (base para bebidas, potencial como fruta)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Pimenta dioica Synonym/ sinónimo <i>Pimenta oficinalis</i>	Allspice, Jamaica pepper Malaqueta	Additive (flavoring) Aditivo (saborizante)	Central America, Caribbean América Central, el Caribe	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	3
Pimenta racemosa Synonym/ sinónimo <i>Pimenta acris</i>	Bay-rum-tree, West Indian bay Malagueta	Additive (flavoring); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales)	Caribbean Caribe	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Psidium cattleianum	Strawberry guava, Cattley guava Guayabo pequeño	Food (fruit); Environmental (agroforestry) Alimento (fruta); Ambiente (agroforestería)	Brazil Brasil	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	4
Psidium friedrichs-thalianum	Costa Rican guava Cas, cas ácida, arrayán, guayaba de choco	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Mesoamerica, western South America México, Mesoamérica oeste de América del Sur	Botanical Garden 1, 5, 7 Jardín Botánico 1, 5, 7	5
Psidium guajava	Guava Guayaba	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1, 5 Jardín Botánico 1, 5	36
Psidium guineense Synonym/ sinónimo <i>Psidium araca</i>	Brazilian guava, Guinea guava Guayaba agria	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	4
Psidium spp					17
Syzygium cumini Synonym/ sinónimo <i>Eugenia cumini</i>	Jambolán, Java plum Guayabo pesgua, yambolana	Environmental (ornamental); Food (honey, fruit); Fuel (fuelwood); Material (wood) Ambiente (ornamental); Alimento (miel de abeja, fruta); Combustible (leña); Material (madera)	China, Indian subcontinent, Malesia; cultivated & naturalized eslwhere China, India subcontinental, Malesia; cultivada y naturalizada en otros sitios	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

Syzygium jambos Synonym/ sinónimo <i>Eugenia jambos</i>	Rose apple, jambos Manzana rosa, pomarroza, yambo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Probable origin: Malesia; cultivated in tropics Origen probable: Malesia; cultivada en los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Syzygium malaccense Synonym/ sinónimo <i>Eugenia malaccensis</i>	Malay-apple, mountain apple Manzana de agua, pomarroza de Malaca	Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia; cultivated & naturalized elsewhere in tropics Malesia; cultivada y naturalizada en otros sitios de los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Syzygium samarangense Synonym/ sinónimo <i>Eugenia javanica</i>	Java-apple, wax jambu Makopa, cajuil de Surinam	Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)	Indochina, Malesia, Southwest Pacific Indochina, Malesia, suroeste del Pacífico	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

NYCTAGINACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Bougainvillea spp.	Bougainvillea Veranera	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Brazil Brasil	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	30

OLEACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Noronhia emarginata	Madagascar olive, Malabar olive Ciruela española	Food (fruit) Alimento (fruta)	South America América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

ORCHIDACEAE

Nombre científico	Nombres comunes	Uso	Distribución geográfica	Acceso	Colección
Vanilla planifolia Synonym/ sinónimo <i>Vanilla fragrans</i>	Vanilla, Bourbon vanilla Bauilha (Portugués) Vainilla	Additive (flavoring); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales)	Mexico, Central & South America; widely cultivated México, América Central, América del Sur; ampliamente cultivada	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

OXALIDACEAE

Nombre científico	Nombres comunes	Uso	Distribución geográfica	Acceso	Colección
Averrhoa bilimbi	Bilimbi, bilimbi tree Bilimbi, grosella China	Food (fruit) Alimento (fruta)	Widely cultivated in tropics; origin unknown Ampliamente cultivada en los trópicos; origen desconocido	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Averrhoa carambola	Carambola, starfruit Carambola	Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia; cultivated throughout tropics Malesia; cultivada a través de los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	4

PASSIFLORACEAE

Nombre científico	Nombres comunes	Uso	Distribución geográfica	Acceso	Colección
Passiflora edulis f. flavicarpa	Yellow passionfruit Maracuyá (Portugués) Maracuyá amarillo	Environmental (ornamental); Food (beverage base, fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas, fruta)	Brazil; widely cultivated Brasil; ampliamente cultivada	Cabiria 6 Cabiria 6	8
Passiflora ligularis	Sweet granadilla Grandilla, cranix	Food (baverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Mexico, Mesoamerica, northern & western South America México, Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur	Cabiria 6 Cabiria 6	4

Passiflora quadrangularis	Giant granadilla Granadilla real, badea	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Probable origin: neotropics Origen probable: Neotrópico	Cabiria 6 Cabiria 6	1
Passiflora spp.					2

PIPERACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Piper nigrum	Black pepper; pepper; white pepper Pimienta	Additive (flavoring) Aditivo (saborizante)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

POACEAE/GRAMINEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Bambusa tuldoidea	Puntingpole bamboo, verdant bamboo Bambú	Environmental (boundary/ barrier/ support, ornamental); Food (vegetable) Ambiente (cercas vivas, barrera/soporte, ornamental); Alimento (verdura)	China, Indochina China, Indochina	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Bambusa vulgaris	Common bamboo; golden bamboo Bambú común	Environmental (boundary/ barrier/ support, ornamental); Material (cane, fiber) Ambiente (cercas vivas/barrera/soporte, ornamental); Material (caña, fibra)	Probable origin: Southeast Asia; widely cultivated in tropics Origen probable: Sureste de Asia; ampliamente cultivada en los trópicos	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Bambusa spp.	Bambú		Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Coix lacryma-jobi	Job's tears, adlay, adlay millet Lágrimas de Job, lágrimas de San Pedro	Environmental (ornamental); Food (beverage base); Material (beads, lipids); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas); Material (abalorio, lípidos); Medicinal (folklore)	China, Indian subcontinent, Indochina, Malesia China, India subcontinental, Indochina, Malesia	Cold chamber Cámara fría	1
Cymbopogon nardus Synonym/ sinónimo <i>Andropogon nardus</i>	Citronella, Ceylon citronella, citronella grass Zacate limón	Additive (flavoring); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales)	Indian subcontinent; widely cultivated in tropical Asia India subcontinental; ampliamente cultivada en Asia tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Dendrocalamus strictus	Calcutta bamboo, male bamboo, solid bamboo Bambú	Food (cereal, vegetable); Material (cane, fiber) Alimento (cereal, verdura); Material (caña, fibra)	Indian subcontinent, Indochina India subcontinental, Indochina	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Dendrocalamus spp.	Bambú			Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Guadua chacoensis	Castillon bamboo, giant timber bamboo Bambú	Environmental (ornamental); Food (vegetable); Material (cane) Ambiente (ornamental); Alimento (verdura); Material (caña)	South America América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Melocanna baccifera	Berry bamboo, muli Bambú	Food (vegetable); Material (cane) Alimento (verdura); Material (caña)	Indian subcontinent, Indochina India subcontinental, Indochina	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Oryza sativa	Rice Arroz	Food (beverage base; cereal, oil/fat, starch) Alimento (base para bebidas, cereal, aceite/grasa, almidón)	China, Indochina China, Indochina	Cold chamber Cámara fría	3

<p>Sorghum bicolor Synonym/ sinónimo <i>Sorghum caffrorum</i></p>	<p>Sorghum, great millet Sorgo</p>	<p>Additive (flavoring); Food (beverage base, cereal, sugar); Animal food (fodder, forage); Fuel (petroleum substitute/alcohol); Material (fiber) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas, cereal, azúcar); Alimento animal (forraje); Combustible (substituto de petróleo/alcohol); Material (fibra)</p>	<p>Cultivated throughout tropics, subtropics and warm temperate regions Cultivada a través de los trópicos, subtrópicos y regiones templadas cálidas</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>1</p>
<p>Sorghum spp.</p>	<p>Sorgo</p>			<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>5</p>
<p>Zea mays subsp. mays</p>	<p>Maize, corn Maíz</p>	<p>Additive (sweetener); Environmental (ornamental); Food (beverage base, oil/fat, starch, vegetable); Fuel (petroleum substitute/alcohol); Material (fiber, lipids) Aditivo (edulcorante); Ambiente (ornamental); Alimento (base para bebidas), aceite./grasa, almidón, verdura); Combustible (substituto del petróleo/alcohol); Material (fibra, lípidos)</p>	<p>Only cultivated Sólo cultivada</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>431</p>
<p>Zea mexicana Synonym/ sinónimo <i>Euchlaena mexicana</i></p>	<p>Mexican teosinte, rayana grass Teosinte, maíz silvestre</p>	<p>Genetic (related to maize/corn) Genético (relacionada con maíz)</p>	<p>Central & northern Mexico Centro y norte de México</p>	<p>Cold chamber Cámara fría</p>	<p>2</p>

POLYGONACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Coccoloba uvifera	Jaimacan kino, platter-leaf sea-grape	Environmental (erosion control, ornamental); Food (fruit)	Mexico, southeastern USA, Caribbean, Mesoamerica, western South America	Botanical Garden 7	1
	Uva de playa, uvero, uva caleta	Ambiente (control de erosión, ornamental); Alimento (fruta)	México, sureste de Estados Unidos, Caribe, Mesoamérica, oeste de América del Sur	Jardín Botánico 7	

PROTEACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Macadamia integrifolia	Macadamia nut	Food (nut)	Australia	Botanical Garden 5	7
	Macadamia	Alimento (nuez)	Australia	Jardín Botánico 5	
Macadamia tetraphylla	Rough shell macadamia nut	Food (nut)	Australia	Botanical Garden 5	6
	Macadamia	Alimento (nuez)	Australia	Jardín Botánico 5	

RUBIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Borojoa patinoi	Borojó	Food (potential as beverage base, fruit)	Pacific coast of Colombia	Botanical Garden 6, 7	4
		Alimento (potencial como base para bebidas, fruta)	Costa pacífica de Colombia	Jardín Botánico 6, 7	
Coffea arabica	Arabica coffee	Additive (flavoring); Food (beverage base); Material (tannin/ dye stuff); Social (stimulant)	Eastern & northeastern tropical Africa	Cabiria 3	1827
	Café Árabe	Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas); Material (tanino/colorante); Social (estimulante)	Este y noreste de África tropical	Cabiria 3	

Coffea brevipes		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Western to central tropical Africa Oeste a region central tropical de África	Cabiria 3 Cabiria 3	9
Coffea canephora Synonym/ sinónimo <i>Coffea robusta</i>	Robusta coffee, Congo coffee tree Cafeto robusto	Additive (flavoring); Food (beverage base) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas)	Western to central tropical Africa Oeste a region central tropical de África	Cabiria 3 Cabiria 3	76
Coffea congensis	Congo coffee	Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Western to central tropical Africa Oeste a region central tropical de África	Cabiria 3 Cabiria 3	5
Coffea eugenoides		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Western to central tropical Africa Oeste a region central tropical de África	Cabiria 3 Cabiria 3	8
Coffea liberica var. dewevrei Synonym/ sinónimo <i>Coffea dewevrei</i> , <i>Coffea excelsa</i>	Excelsa coffee	Food (beverage base) Alimento (base para bebidas)	Northeastern (Sudan), eastern (Uganda) & western-central tropical Africa (Central African Republic, Zaire) Noroeste (Sudan), este (Uganda) y oeste-central de África tropical (República de África Central, Zaire)	Cabiria 3 Cabiria 3	10
Coffea liberica var. liberica	Liberian coffee, Liberica coffee Café libérica, cafeto de Liberia	Food (beverage base) Alimento (base para bebidas)	Western to central tropical Africa Oeste a región central tropical de África	Cabiria 3 Cabiria 3	14
Coffea pseudozanzibarica		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Eastern tropical Africa Oeste de África tropical	Cabiria 3 Cabiria 3	12
Coffea racemosa		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Southern tropical Africa Sur de África tropical	Cabiria 3 Cabiria 3	9

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Coffea salvatrix		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Eastern tropical Africa Oeste de África tropical	Cabiria 3 Cabiria 3	2
Coffea sessiliflora		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)	Eastern tropical Africa Este de África tropical	Cabiria 3 Cabiria 3	15
Coffea stenophylla		Food (beverage base) Alimento (base para bebidas)	Western tropical Africa Oeste de África tropical	Cabiria 3 Cabiria 3	1
Genipa americana	Genip, genipap, marmalade-box Yagua, caruto, genipa, huito, irayol	Food (potential as beverage base, fruit); Material (wood) Alimento (potencial como base para bebidas, fruta); Material (madera)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	2
Genipa spp.	Yagua	Food (potential as beverage base, fruit); Material (wood) Alimento (potencial como base para bebidas, fruta); Material (madera)	Mexico, South America México, América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Ixora coccinea	Flame of the woods, jungle flame, Ixora	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Morinda citrifolia	Indian-mulberry Mora de la India, noni	Environmental (ornamental); Material (tannin/ dyestuff) Ambiente (ornamental); Material (taninos/ colorante)	Malesia, Australia, naturalized throughout tropics Malesia, Australia, naturalizada a través de los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Posoqueria latifolia	Tree jasmine Fruta de mono; guayaba de mono	Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)	Mesomamerica, northern & western South America, Mesoamérica, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3
Psilanthus bengalensis	Bengal coffee	Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)		Cabiria 3 Cabiria 3	3

Pellanthus travancorensis		Genetic (potential gene source) Genético (potencial como fuente de genes)		Cabria 3 Cabria 3	1
----------------------------------	--	--	--	----------------------	---

RUTACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Origen probable	Localidad	Colección
Casimiroa edulis	Mexican apple, white sapote, Matasano, zapote blanco	Environmental (ornamental); Food (fruit); Medicines (folklore) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta); Medicinal (folclore)	Mexico, Central America México, América Central	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	4
Citrus aurantifolia	Lime, Mexican lime, sour lime Limón ceuti	Additive (flavoring); Food (beverage base, fruit); Material (essential oils) Aditivo (saborizante), Alimento (base para bebidas, fruta); Material (aceites esenciales)	Probable origin: tropical Asia Origen probable: Asia tropical	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Citrus aurantium Synonym/ sinónimo <i>Citrus bigaradia</i> , <i>C. vulgaris</i>	Seville orange, bitter orange, sour orange, bigarade Naranja agria, naranja amarga	Additive (flavoring); Environmental (graft stock, ornamental); Food (beverage base, fruit); Material (essential oils, lipids) Aditivo (saborizante); Ambiente (porta injerto, ornamental); Alimento (base para bebidas, fruta); Material (aceites esenciales, lípidos)	Indochina; widely cultivated in tropics & subtropics Indochina; ampliamente cultivada en los trópicos y subtropicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Citrus jambhiri	Rough lemon, citronelle, jamberi Limón rugoso, rugoso	Environmental (graft stock); Genetic (potential gene source for citrus) Ambiente (porta injerto); Genético (potencial como fuente de genes para citrus)	Indian subcontinent India subcontinental	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Citrus limetta	Sweet lime, sweet lemon Limonero dulce, limero dulce	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	Cultivated in Mediterranean region & India Cultivada en la region del Mediterraneo e India	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3
Citrus maxima Synonym/ sinónimo <i>Citrus decumana</i> ; <i>nom. illeg.</i> : <i>Citrus grandis</i>	Pummelo, shaddock, pomelo Pomelo, toronja	Food (fruit) Alimento (fruta)	Malesia; widely cultivated in tropics and subtropics Malesia; ampliamente cultivada en los trópicos y subtrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	6
Citrus x paradisi Probably <i>C. sinensis</i> x <i>C. maxima</i>	Grapefruit Toronja	Additive (flavoring); Food (beverage base, fruit); Material (essential oils) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas, fruta); Material (aceites esenciales)	Widely cultivated in tropics and subtropics Ampliamente cultivada en los trópicos y subtrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2
Citrus reticulata	Mandarin orange, tangarine, mandarine Mandarina	Additive (flavoring); Environmental (graft stock); Food (beverage base, fruit) Aditivo (saborizante); Ambiente (porta injerto); Alimento (base para bebidas, fruta)	Probable origin: Southeast Asia; widely cultivated in tropics and subtropics Origen probable: Sureste de Asia; ampliamente cultivada en los trópicos y subtrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Citrus sinensis Synonym/ sinónimo <i>Citrus aurantium</i> var. <i>sinensis</i>	Sweet orange, Valencia orange, blood orange, navel orange Naranja	Additive (flavoring); Food (honey, beverage base, fruit) Aditivo (saborizante); Alimento (miel de abeja; base para bebidas, fruta)	Probable origin: Southeast Asia; widely cultivated in tropics and subtropics Origen probable: Sureste de Asia; ampliamente cultivada en los trópicos y subtrópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	10
Citrus spp.			Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

Murraya paniculata	Orange-jessamine, satinwood, Hawaiian mock orange	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	China, East Asia, Indian subcontinent, Indochina, Malesia, Australia China, este de Asia, India subcontinental, Indochina, Malesia, Australia	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Severina buxifolia	Chinese box-orange Caja anaranjada	Environmental (boundary/barrier/support, graft stock); Genetic (boron tolerance for citrus) Ambiente (cercas vivas/barrera/soporte, porta injerto); Genético (tolerancia a boro para citrus)	China, East Asia, Indochina China, este de Asia, Indochina	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Swinglea glutinosa	Tabog	Environmental (ornamental, boundary); Material (essential oils, biopesticide) Ambiente (ornamental, cercas vivas); Material (aceites esenciales, biopesticidas)	Africa África	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1

SAPINDACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Blighia sapida Synonym/ sinónimo <i>Cupania sapida</i>	Akee, akee-apple Seso vegetal, huevo vegetal, akí	Food (fruit) Alimento (fruta)	Western & western-central tropical Africa Oeste y oeste-central de África tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	2
Dimocarpus longan Synonym/ sinónimo <i>Euphoria longan</i>	Longan longán	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Indian subcontinent, Indochina, Malesia India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	4

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Litchi chinensis Synonym/ sinónimo <i>Nephelium litchi</i>	Lychee, litchi Litchi	Environmental (ornamental); Food (fruit) Ambiente (ornamental); Alimento (fruta)	Indochina; cultivated elsewhere Indochina; cultivada en otros sitios	Botanical Garden 1, 5 Jardín Botánico 1, 5	22
Melicoccus bijugatus	Honeyberry, Spanish-lime, genip Mamoncillo	Food (fruit) Alimento (fruta)	Northern & western South America Norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1
Nephelium lappaceum	Rambutan, Rambután	Food (fruit) Alimento (fruta)	China, Indochina, Malesia China, Indochina, Malesia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	16
Nephelium ramboutan-ake Synonym/ sinónimo <i>Nephelium mutabile</i>	Pulasan Pulasán	Food (fruit) Alimento (fruta)	Indian subcontinent, Indochina, Malesia India subcontinental, Indochina, Malesia	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	2
Paullinia cupana	Guarana Guaraná; cupana	Additive (flavoring); Food (beverage base); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas); Medicinal (folclore)	Brazil, northern & western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Sapindus saponaria	Soapberry, soaptree, southern soapberry Jaboncillo	Environmental (ornamental); Material (gum/resin) Ambiente (ornamental); Material (goma/resina)	Mexico, southeastern USA, South America México, sureste de Estados Unidos. América del Sur	Cold chamber Cámara fría	1

SAPOTACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Chrysophyllum cainito Synonym/ sinónimo <i>Chrysophyllum bicolor</i>	Star apple Caimito	Food (fruit, seeds); Material (wood) Alimento (fruta, semillas); Material (madera)	Caribbean; widely cultivated & naturalized in tropics Caribe; ampliamente cultivada y naturalizada en los trópicos	Botanical Garden 1, 6 Jardín Botánico 1, 6	27

<p>Manilkara bidentata</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Manilkara balata</i>, <i>Mimusops balata</i></p>	<p>Balata-verdadeira (Portugués); Balata, balata común</p>	<p>Material (latex, rubber, wood) Material (látex, hule, madera)</p>	<p>South America América del Sur</p>	<p>Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1</p>	<p>1</p>
<p>Manilkara zapota</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Lucuma mammosa</i>, <i>Manilkara achras</i>, <i>Manilkara zapotilla</i>, <i>Sapota zapotilla</i></p>	<p>Chicle, sapodilla, chico zapote, chicozapote, nispero, zapote, zapotillo</p>	<p>Food (fruit, gum/ mucilage); Material (wood) Alimento (fruta/goma/ muscilago); Material (madera)</p>	<p>Mexico, Mesoamérica; widely cultivated in tropics México, Mesoamérica; ampliamente cultivada en los trópicos</p>	<p>Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6</p>	<p>72</p>
<p>Mimusops elengi</p>	<p>Medlar, Spanish-cherry</p>	<p>Environmental (ornamental, shade/shelter); Material (wood) Ambiente (ornamental/ sombra/abrigo); Material (madera)</p>	<p>Indian subcontinent, Indochina, Malesia India subcontinental, Indochina, Malesia</p>	<p>Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1</p>	<p>1</p>
<p>Pouteria caimito</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Lucuma caimito</i></p>	<p>Abiu, caimito, yellow star apple Caimito, caimo (Colombia); luma, cauje (Ecuador); temare (Venezuela); abiu, abio, caimito (Brasil)</p>	<p>Food (potential as fruit) Alimento (potencial como fruta)</p>	<p>South America América del Sur</p>	<p>Botanical Garden 6, 7 Jardín Botánico 6, 7</p>	<p>4</p>
<p>Pouteria campechiana</p> <p>Synonym/ sinónimo <i>Lucuma nervosa</i>; <i>Lucuma salicifolia</i></p>	<p>Canistel, eggfruit-tree, yellow sapote Canistel</p>	<p>Food (fruit); Material (wood) Alimento (fruta); Material (madera)</p>	<p>Mexico, Mesoamerica México, Mesoamérica</p>	<p>Botanical Garden 1, 6 Jardín Botánico 1, 6</p>	<p>12</p>
<p>Pouteria fossicola</p>	<p>Zapote</p>	<p>Food (fruit) Alimento (fruta)</p>	<p>Costa Rica, Panama Costa Rica, Panamá</p>	<p>Botanical Garden 1, 2, 7 Jardín Botánico 1, 2, 7</p>	<p>5</p>

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Pouteria glomerata	Cinnamon apple Pan de vida	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Mesoamerica, South America México, Mesoamérica, América del Sur	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	5
Pouteria sapota Synonym/ sinónimo <i>Calocarpum sapota</i> , <i>Lucuma mammosa</i>	Mammee sapote, marmelade plum Zapote mamey, mamey	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Mesoamerica México, Mesoamérica	Botanical Garden 1, 6, 7 Jardín Botánico 1, 6, 7	95
Pouteria viridis Synonym/ sinónimo <i>Calocarpum viride</i>	Zapote verde	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mesoamerica Mesoamérica	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	5
Pouteria spp.	Zapote	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mesoamerica Mesoamérica	Botanical Garden 6 Jardín Botánico 6	11
Synsepalum dulcificum	Miracle fruit, miraculous berry Fruta milagrosa	Food (fruit) Alimento (fruta)	Western & central tropical Africa África del oeste y central tropical	Botanical Garden 5, 7 Jardín Botánico 5, 7	1

SIMAROUBACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Quassia amara	Bitter wood, Surinam quassia Crucete, cuasia amarga, hombre grande	Additive (flavoring); Environmental (ornamental); Medicines (folklore); Pesticide (potential as insecticide) Aditivo (saborizante); Ambiente (ornamental); Medicinal (folclore); Pesticida (potencial como insecticida)	Mexico, South America; cultivated elsewhere México, América del Sur; cultivada en otros sitios	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	5

SMILACACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Smilax spp.	Cuculmecha, zarzaparrilla	Medicines (folklore) Medicinal (folklore)		Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

SOLANACEAE

Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Capsicum annuum	Bell pepper, capsicum pepper, Chile, pimiento	Additive (coloring and flavoring); Food (vegetable); Medicines (source of Capsaicin) Aditivo (colorante y saborizante); Alimento (verdura); Medicinal (fuente de capsaicina)	Only cultivated Cultivado solamente	Cold chamber Cámara fría	376
Capsicum baccatum var. baccatum	Locoto	Genetic (progenitor of piris) Genético (progenitor de piris)	Brazil, southern & western South America Brasil, sur y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	38
Capsicum baccatum var. pendulum Synonym/ sinónimo <i>Capsicum pendulum</i>	Brown's pepper, Peruvian pepper Escabeche, aji, piris	Additive (coloring and flavoring) Aditivo (colorante y saborizante)	Only cultivated (mostly in South America) Cultivado solamente (principalmente en América del Sur)	Cold chamber Cámara fría	5
Capsicum chinense	Bonnet pepper; squash pepper; habanero pepper Chile picante, rocotillo	Additive (flavoring) Aditivo (saborizante)	Possible origin: western Amazon basin Origen posible: oeste de la Cuenca Amazónica	Cold chamber Cámara fría	71
Capsicum frutescens	Hot pepper, bird pepper, red chili Chile picante, aji, chile, guindilla	Additive (flavoring) Aditivo (saborizante)	South America América del Sur	Cold chamber Cámara fría	253

Capsicum galapagoense	Chile	Undomesticatd No domesticado	Galapagos Islands, Ecuador Islas Galápagos, Ecuador	Cold chamber Cámara fría	1
Capsicum pubescens	Apple chile Rocoto Chile rocoto, chile japonés, chile manzana, escabeche, lacoto, siete caldos	Additive (flavoring); Food (vegetable) Aditivo (saborizante); Alimento (verdura)	Probable origin: Bolivia; cultivated in Andean South America, Central America & Mexico Origen probable: Bolivia; cultivado en los Andes de América del Sur, América Central y México	Cold chamber Cámara fría	37
Capsicum spp.	Bell pepper Chile	Additive (flavoring), Food (vegetable) Aditivo (saborizante), Alimento (verdura)	Tropical America América tropical	Cold chamber Cámara fría	325
Cyphomandra betacea Synonym/ sinónimo <i>Solanum betaceum</i>	Tree tomato Tamarillo, tomate de árbol	Food (fruit) Alimento (fruta)	Southern and western South America Sur y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	3
Nicandra spp.	Apple of Peru Manzana de Perú, capulí cimarró	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Western South America Oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	1
Nicotiana clevelandii	Cleveland's tobacco	Harmful organism host (test organism for crop diseases); Genetic (related to tobacco) Hospedero de organismos dañinos (organismo de prueba para enfermedades de los cultivos); Genético (relacionada al tabaco)	Northern Mexico, southern, central & southwestern USA Norte de México, sur, centro y suroeste de Estados Unidos	Cold chamber Cámara fría	1
Physalis peruviana Synonym/ sinónimo <i>Physalis edulis</i>	Cape gooseberry, goldenberry, Uchuba, uvilla, capulí, alquequenje	Food (fruit); Environmental (ornamental) Alimento (fruta); Ambiente (ornamental)	Northern and western South America Norte y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	2

<i>Physalis philadelphica</i> Synonym/ sinónimo <i>Physalis ixocarpa</i>	Husk tomato, tomatillo Tomate de cáscara, tomate verde, tomate	Food (fruit) Alimento (fruta)	Mexico, Mesoamerica México, Mesoamérica	Cold chamber Cámara fría	14
<i>Physalis spp.</i>			Mexico, Mesoamerica México, Mesoamérica	Cold chamber Cámara fría	76
<i>Solanum americanum</i> Synonym/ sinónimo <i>Solanum caribaeum</i> , <i>Solanum nodiflorum</i>	American nightshade, black nightshade Hierba mora	Weed (possible seed contamination) Mala hierba (posible contaminación de semilla)	Mexico, USA, South America México, Estados Unidos y América del Sur	Cold chamber Cámara fría	19
<i>Solanum Indianense</i>	Naranjilla Naranjilla	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Western South America Oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	2
<i>Solanum lycopersicum</i> Synonym/ sinónimo- <i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomato Tomate, tomatera	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Only cultivated Cultivado solamente	Cold chamber Cámara fría	310
<i>Solanum mammosum</i>	Nipplefruit Pichichio	Environmental (ornamental), Poison (mammals) Ambiente (ornamental); Veneno (mamíferos)	Mexico, South America México, América del Sur	Cold chamber Cámara fría	5
<i>Solanum melongena</i>	Eggplant, aubergine Berenjena	Food (vegetable) Alimento (verdura)	Probable origin: Southeast Asia Origen probable: Sureste de Asia	Cold chamber Cámara fría	6
<i>Solanum nigrescens</i>	Divine nightshade Hierba mora	Medicines (antifungal properties) Medicinal (propiedades antifungicas)	Central America América Central	Cold chamber Cámara fría	8
<i>Solanum pectinatum</i>	Lulita	Food (fruit); Medicines (folklore) Alimento (fruta); Medicinal (folclore)	Mexico to Peru México a Perú	Cold chamber Cámara fría	3

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Solanum pimpinellifolium Synonym/ sinónimo <i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>	Currant tomato Tomate cimarrón	Food (fruit); Genetic (disease resistance, drought resistance for tomato) Alimento (fruta); Genético (resistencia a enfermedades y sequía para tomate)	Ecuador, Peru, western South America Ecuador, Perú, oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	22
Solanum quitoense	Naranjilla Naranjilla; lulo	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Western South America Oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	38
Solanum sessiliflorum Synonym/ sinónimo <i>Solanum topiro</i>	Cocona, Orinoco-apple, peach-tomato Topiro, cocona	Food (beverage base, fruit) Alimento (base para bebidas, fruta)	Brazil, northern and western South America Brasil, norte y oeste de América del Sur	Cold chamber Cámara fría	11
Solanum spp. Synonym/ sinónimo <i>Lycopersicon spp.</i>				Cold chamber Cámara fría	140
Solanum spp.				Cold chamber Cámara fría	58

STERCULIACEAE *

Cola nitida	Bitter cola, kola Kola, colatero	Additive (flavoring); Food (beverage base); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas); Medicinal (folklore)	Western tropical Africa; cultivated elsewhere Oeste de África tropical; cultivado en otros sitios	Botanical Garden 1, 7 Jardín Botánico 1, 7	1
Herrania albiflora		Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical Garden 2 La Montaña Jardín Botánico 2 La Montaña	1

*Recent taxonomy work is assigning *Theobroma* and related genera to the family of Malvaceae (USDA-ARS 2007).

*Trabajos recientes de taxonomía asignan *Theobroma* y géneros relacionados a la familia Malvaceae (USDA-ARS 2007).

Herrania balaensis	Cacao de monte	Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical Garden 2 La Montaña Jardín Botánico 2 La Montaña	1
Herrania cuatrecasana		Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical Garden 2 La Montaña Jardín Botánico 2 La Montaña	1
Herrania nitida		Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1
Herrania nycteroden- dron		Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1
Herrania purpurea	Cacao de ardilla	Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1
Herrania umbratica		Genetic (related to cacao) Genético (relacionado a cacao)	Neotropics Neotrópico	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1

Colecciones de Germoplasma del CATIE

Theobroma angustifolium	Monkey cacao Cacao cimmaron, cacao de mono	Food (fruit); Genetic (related to cacao) Alimento (fruta); Genético (relacionada a cacao)	Mesoamerica Mesoamérica	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1
Theobroma bicolor Synonym/ sinónimo <i>Cacao bicolor</i>	Patashte, Peruvian cacao, tiger cacao Cacao pataste, patashte, pataste cimarrón, cacao blanco	Additive (flavoring); Food (fruit) Aditivo (saborizante); Alimento (fruta)	Neotropics Neotrópico	Botanical garden 2, 7 Jardín botánico 2, 7	1
Theobroma cacao subsp. <i>cacao</i>	Cacao Cacao	Additive (flavoring); Food (beverage base, oil/fat); Material (lipids); Medicine (source of theobromine) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas, aceite/grasa); Material (lípidos); Medicinal (fuente de theobromina)	Central Mexico, Mesoamérica; widely cultivated in tropics Centro de México, Mesoamérica; ampliamente cultivada en los trópicos	Botanical garden 2, 7 Jardín botánico 2, 7	1070
Theobroma grandiflorum	Cupuaçú (Portugués) Copoasú, Cupassú, Cupuarana, Kopoazú	Additive (flavoring); Food (beverage base); Material (lipids) Aditivo (saborizante); Alimento (base para bebidas); Material (lípidos)	Brazil Brasil	Botanical garden 2, 7 Jardín botánico 2, 7	1
Theobroma mammosum	Wild cacao Cacao silvestre	Genetic (related to cacao) Genético (relacionada a cacao)	South America, Mesoamerica América del Sur, Mesoamérica	Botanical garden 2, 7 Jardín botánico 2, 7	1
Theobroma microcarpum	Wild cacao Cacaurana (Portugués) Cacao de monte	Genetic (related to cacao) Genético (relacionada a cacao)	South America, Mesoamerica América del Sur, Mesoamérica	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1

Theobroma simlarum	Cacao de mico	Food (fruit) Alimento (fruta)	Central America América Central	Botanical garden 2, 7 Jardín botánico 2, 7	1
Theobroma speciosum	Monkey cacao, wild cacao Cacauí (Portugués) Cacao azedo, cacao biaro, chocolatillo	Food (fruit) Alimento (fruta)	South America, Mesoamerica América del Sur, Mesoamérica	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1
Theobroma subincanum	Wild cacao Cupui (Portugués) Cuoui, sacha cacao, maver	Genetic (related to cacao) Genético (relacionada a cacao)	South America, Mesoamerica América del Sur, Mesoamérica	Botanical garden 2 La Montaña Jardín botánico 2 La Montaña	1

STRELITZIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Ravenala madagascariensis	Traveler's-palm Palma del viajero	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	West Indian Ocean Oeste del Océano Índico	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	2

TILIACEAE

Scientific Name	Common Name	Uses	Geographical Distribution	Location	# Acces.*
Nombre científico	Nombre común	Usos	Distribución geográfica	Localización	# Acces.*
Berrya cordifolia	Trincomali wood	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Indian subcontinent, tropical Asia India subcontinental, Asia tropical	Botanical Garden 1 Jardín Botánico 1	1

THEACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Colectores	# Access.
Camellia sinensis Synonym/ sinónimo <i>Thea bohea</i> ; <i>Thea viridis</i>	Tea, tea plant Té, árbol de té	Additive (flavoring); Medicines (source of caffeine & theophylline); Social (stimulant) Aditivo (saborizante); Medicinal (fuente de cafeína y teofilina); Social (estimulante)	China, Indian subcontinent, Indochina; widely cultivated China, India subcontinental, Indochina; ampliamente cultivada	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

ZINGIBERACEAE

Nombre científico	Nombre común	Uso	Distribución geográfica	Colectores	# Access.
Alpinia purpurata	Red ginger Ginger rojo	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southwest Pacific Suroeste del Pacífico	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	3
Alpinia zerumbet	Shell flower ginger Collar de novia	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Costus angustifolius	Costus Costus	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Costa Rica Costa Rica	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Costus speciosus	Crape ginger Caña agria	Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)	Southeast Asia Sureste de Asia	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1
Curcuma longa Synonym/ sinónimo <i>Curcuma domestica</i>	Indian-saffron; turmeric Curcuma (Francés) Azafrán de la India	Additive (coloring, flavoring, preservative); Material (essential oils); Medicines (source of curcumin) Aditivo (colorante, saborizante, preservante); Material (aceites esenciales); Medicinal (fuente de curcumina)	Indian subcontinent; widely cultivated in tropics India subcontinental; ampliamente cultivada en los trópicos	Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7	1

<p>Elettaria cardamomum Synonym/ sinónimo <i>Amomum cardamomum</i></p>	<p>Cardamom Cardamomo</p>	<p>Additive (flavoring); Material (essential oils); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales); Medicinal (folklore)</p>	<p>Indian subcontinent India subcontinental</p>	<p>Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7</p>	<p>3</p>
<p>Etingera elatior Synonym/ sinónimo <i>Nicolajia elatior</i>, <i>Phaeomeria magnifica</i></p>	<p>Torch ginger Bastón del emperador</p>	<p>Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)</p>	<p>Southeast Asia Sureste de Asia</p>	<p>Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7</p>	<p>3</p>
<p>Zingiber officinale Synonym/ sinónimo <i>Amomum zingiber</i></p>	<p>Ginger Gengibre (Portugués) Jengibre</p>	<p>Additive (flavoring); Material (essential oils); Medicines (folklore) Aditivo (saborizante); Material (aceites esenciales); Medicinal (folklore)</p>	<p>Probable origin: tropical Asia; widely cultivated in tropics Origen probable: Asia tropical; ampliamente cultivada en los trópicos</p>	<p>Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7</p>	<p>1</p>
<p>Zingiber spectabile</p>	<p>Beehive ginger Micrófono, maraca</p>	<p>Environmental (ornamental) Ambiente (ornamental)</p>	<p>Southeast Asia Sureste de Asia</p>	<p>Botanical Garden 7 Jardín Botánico 7</p>	<p>1</p>

References/Referencias

- Alzugaray, D; Alzugaray, C. 1987. Aprenda a fazer chocolate. São Paulo, Brazil, Editora Tres.
- Anthony, F; Berthaud, J; Guillaumet, JL; Lourd, M. 1987. Collecting wild *Coffea* species in Kenya and Tanzania. *Plant Genetic Resources Newsletter* 69:23-29.
- Anthony, F; Astorga, C; Berthaud, J. 1999. Los recursos genéticos: las bases de una solución genética a los problemas de la caicultura Latinoamericana. In Bertrand, B; Rapidez, B. eds. *Desafíos de la caicultura en Centroamérica*. San José, Costa Rica, CIRAD, IRD, CCCR, IICA, PROMECAFE. p. 369-406.
- Anthony, F; Combes, MC; Astorga, C; Bertrand, B; Graziosi, G; Lashermes, P. 2002. The origin of cultivated *Coffea arabica* L. varieties revealed by AFLP and SSR markers. *Theoretical and Applied Genetics* 104(5):894-900.
- Anthony, F; Lashermes, P. 2005. Origin, evolution, and diversity of the coffee (*Coffea arabica* L.) genome. In Sharma, AK; Sharma, A. eds. *Plant Genome–Biodiversity and Evolution; Volume 1, Part B.; Phanerogams (Higher Groups)*. Science Publishers. p. 207-228.
- Arkcoll, D. 1990. New crops from Brazil. In Janick, J.; Simon, JE. eds. *Advances in new crops*. Portland, Ore., USA, Timber Press. p. 361-371.
- Azurdia, C. 2006. Tres especies de zapote en América Tropical. Southampton, UK, Centre for Underutilized Crops, University of Southampton. 216 p.
- Bartley, BGD. 2005. The genetic diversity of cacao and its utilization. Wallingford, UK, CABI Publishing. 341 p.
- Bates, DM; Robinson, RW; Jeffrey, C. 1990. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Ithaca, USA, Cornell University Press. 485 p.
- Black, M; Bewley, JD.; Halmer, P. 2006. *The encyclopedia of seeds—science, technology and uses*. Cromwell Press, Trowbridge, UK. 828 p.
- Bosland, PW. 1996. Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. In Janick, J. ed. *Progress in new crops*. Arlington, VA, USA, ASHS Press. p. 479-487.
- Brücher, H. 1989. *Useful plants of neotropical origin and their wild relatives*. Berlin, Springer-Verlag. 296 p.
- Campbell, RJ. 1996. South American fruits deserving further attention. In Jancok, J. ed. *Progress in new crops*. Arlington, VA, USA, ASHS Press. p. 431-439.
- CATIE/GTZ. 1979. *Die genetischen Ressourcen der Kulturpflanzen Zentralamerikas*. Turrialba, Costa Rica, Internationale Genbank CATIE/GTZ. 32 p.
- Charrier, A; Berthaud, J. 1987. Botanical classification of coffee. In Clifford, MN; Wilson, KC. eds. *Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage*. London, Croom Helm. p. 13-47.
- Clement, CR.; Weber, JC.; van Leeuwen, J; Astorga Domain, C; Cole, DM; Arévalo Lopez, LA.; Argüello, H. 2004. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. *Agroforestry Systems* vol. 61-62:195-206.

- Cox, S. 2000. I say tomayto, you say tomahto (online). Consulted 11 March 2007.
Available at <http://lamar.colostate.edu/~samcox/Tomato.html>
- Crane, JC. 1993. Commercialization of carambola, atemoya and other tropical fruits in South Florida. In Janick, J; Simon, JE. eds. *New crops*. New York, Wiley. p. 448-460.
- CRFG (California Rare Fruit Growers). 2007. Miracle Fruit – *Synsepalum dulcificum* Daniell. Sapotaceae (online). Consulted 10 March 2007.
Available at <http://www.crfg.org/pubs/ff/miraclefruit.html>.
- Darley, JJ. 1993. Know and enjoy tropical fruit. Thuringowa, Australia, PandS Publishing. 186 p.
- Davis, AP; Mvungi, E. 2004. Two new and endangered species of *Coffea* (Rubiaceae) from the Eastern Arc Mountains (Tanzania) and notes on associated conservation issues. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146:237-245.
- Davis, A.P; Rakotonasolo, F. 2001. Three new species of *Coffea* L. (Rubiaceae) from NE Madagascar. *Adansonia* (sér. 3) 23:137-146.
- De Candolle, A. 1886 (1959 reprint). *Origin of cultivated plants*. New York, USA, Hafner Publishing Company.
- Donadio, LC.; Moro, FV. 2004. Potential of Brazilian *Eugenia* Myrtaceae – as ornamental and as a fruit crop. *Acta Horticulturae* 632:65-68.
- Dulloo, DE; Charrier, A; Dussert, S; Anthony, F; Tesfaye, S; Rakotomalala, JJ; Agwanda, C; Legnate, N. 2001. Conservation of coffee genetic resources: constraints and opportunities. In 19th International Conference on Coffee Science (19, 2001, Trieste, Italy).
- Ebert, AW; Karihaloo, JL; Ferreira, ME. 2006. Opportunities, limitations and needs for DNA banks. In de Vicente, MC; Andersson, MS. eds. *DNA banks – providing novel options for genebanks?* Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute. p. 61-68.
- Emmart, EW. 1961. Notes on Atztec dye plants: Indians of prehistoric Mexico skilled in use of natural colorings. *Plants and Gardens* 20(3):83-85.
- Engels, JMM; Ebert, AW; Thormann, I; de Vicente, MC. 2006. Centres of crop diversity and/or origin, genetically modified crops and implications for plant genetic resources conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53:1675-1688.
- Erneholm, I. 1948. *Cacao production of South America*. Sweden, CR, Holmqvists Boktryckeri AB. 279 p.
- Esquinas-Acázar, JT; Gulick, PJ. 1983. *Genetic resources of Cucurbitaceae*. Rome, Italy, International Board for Plant Genetic Resources.
- FAO. 1996. *World Food Summit – Food for All*. (1996, Rome).
- FAO. 2007. *ProdSTAT: Crops* (online). Consulted 10 March 2007.
Available at <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.
- Farnsworth, NR. 1988. Screening plants for new medicines. In Wilson, EO. ed. *Biodiversity*. Washington, DC, National Academy of Sciences. p. 212-216.
- Fernández de Oviedo y Valdés, G. 1855. *Historia general y natural de las Indias*. Madrid, Spain, Real Academia de la Historia. 4 vol.

- Filgueiras, HAC; Alves, RE; Moura, CFH; Araújo, NCC; Almeida, AS. 2002. Quality of fruits native to Latin America for processing: araza (*Eugenia stipitata* McVaugh). *Acta Horticulturae* 575:543-547.
- Gay, J; Wilbrand, A; Wilbrand C. 2006. Schokolade – ein Genuss. Munich, Germany, Gräfe und Unzer Verlag. 168 p.
- Giacometti, D; Lleras, E. 1994. Subtropical Myrtaceae. In Hernándo Bermejo, JE.; León, J. eds. *Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective*. Rome, Italy. p. 229-237. (FAO Plant Production and Protection Series no. 26).
- Given, DR. 1996. Principles and practice of plant conservation. Hong Kong, Timber Press. 292 p.
- Greuter, W; Barrie, FR; Burdet, HM; Chaloner, WG; Demoulin, V; Hawksworth, DL; Jørgensen, PM; Nicolson, DH; Silva, PC; Trehane, P; McNeill, J. 1994. International code of botanical nomenclature (Tokyo Code), adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-September 1993. *Regnum Vegetabile* 131. Königstein; Germany, Koeltz Scientific Books. 389 p.
- Gunn, CR; Wiersema, JH; Ritchie, CA; Kirkbride Jr, JK. 1992. Families and genera of spermatophytes recognized by the Agricultural Research Service. 500 p. (Technical Bulletin U.S.D.A. no. 1796).
- Hancock, JF. 2004. Plant evolution and the origin of crop species. Wallingford, UK, CABI Publishing. 313 p.
- Heiser, CB. 1976. Peppers *Capsicum* (Solanaceae). In Simmonds, NW. ed.. *The evolution of crop plants*. London, Longman Press. p. 265-268.
- Heiser, C. 1993. The naranjilla (*Solanum quitoense*), the cocona (*Solanum sessiliflorum*) and their hybrid. In Gustafson, JP; Appels, R; Raven, PH. eds. *Gene conservation and exploitation: 20th Stadler Symposium*. New York, Plenum Press. p. 29-34.
- Heiser, C; Anderson, G. 1999. "New" solanums. In Janick, J. ed. *Perspectives on new crops and new uses*. Alexandria, VA, USA, ASHS Press. p. 379-384.
- Heiser, C; Soria, J; Miller, C; Anderson, G. 2005. A new synthetic allopolyploid naranjilla *Solanum indianense* (Solanaceae). *Novon* 15:290-292.
- Heywood, VH. 1990. Botanic gardens and the conservation of plant resources. *Impact of Science on Society* 158:121-132.
- Illy, A; Viani, R. 1996. Espresso coffee – the chemistry of quality. London, Academic Press. 253 p.
- Irobi, ON.; Moo-Young, M; Anderson, WA. 1996. Antimicrobial activity of annatto (*Bixa orellana*) extract. *Pharmaceutical Biology* 34(2):87-90.
- Jacks, TH; Hensarling, TP; Yatsu, LY. 1972. Cucurbit seeds: 1. Characterizations and uses of oils and proteins, a review. *Economic Botany* 26:135-141.
- Jeffrey, C. 1980. A review of the cucurbitaceae. *Botanical Journal Linnean Society* 81:233-247.
- Júnior, ACTS; Asad, LMBO; de Oliveira, EB.; Kovary, K; Asad, NR; Felzenwalb, I. 2005. Antigenotoxic and antimutagenic potencial of an annatto pigment (norboxin) against oxidative stress. *Genetics and Molecular Research* 4(1):94-99.

- Katzer, G. 2007. Anatto (*Bixa orellana* L.) (online). Gernot Katzer's Spice Pages. Consulted 11 March 2007. Available at http://www.uni-graz.at/~katzer/engl/Bixa_ore.html.
- Knapp, S; Bohs, L; Nee, M; Spooner, DM. 2004. Solanaceae – a model for linking genomics with biodiversity. *Comparative and Functional Genomics* 5:285-291.
- León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. revisada y aum.. San José, Costa Rica, IICA. 522 p.
- Lewin, B; Giovannucci, D; Varangis, P. 2004. Coffee Markets: New Paradigms in Global Supply and Demand. World Bank. 149 p. (Agriculture and Rural Development Discussion Paper no. 3)
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. Stockholm, Sweden, L. Salvius.
- Lira Saade, R; Montes Hernández, S. 1994. Cucurbits (*Cucurbita* spp.). In Hernández Bermejo, JE.; León, J. eds. Neglected crops – 1492 from a different perspective. Rome, Italy, FAO. p. 63-84.
- Luckwill, LC. 1943. The genus *Lycopersicon*: an historical, biological, and taxonomical survey of the wild and cultivated tomatoes. *Aberdeen Univ. Studies* 120:1-44.
- McGrath, MS; Hwang, KM; Caldwell, SE; Gaston, I; Luk, KC.; Wu, P; Ng, VL; Crowe, S; Daniels, J; Marsh, J; Deinhart, T; Lekas, PV; Vennari, J; Yeung, HW; Lifson, JD. 1989. GLQ223: an inhibitor of human immunodeficiency virus replication in acutely and chronically infected cells of lymphocyte and mononuclear phagocyte lineage. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 86:2844-2848.
- Meyer, FG; Fernie, LM; Narasimhaswamy, RL; Monaco, LC; Greathead, D J. 1968. FAO Coffee Mission to Ethiopia. Rome, Italy, FAO.
- Mickelbart, MV. 1996. Sapodilla: A potential crop for subtropical climates. In Janick, J. ed. *Progress in new crops*. Alexandria, VA, USA, ASHS Press. p. 439-446.
- Miller, JC; Tanksley, SD. 1990. RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon*. *Theoretical and Applied Genetics* 80:437-448.
- Monge, MA; Guevara, R. 2000. Agriculture in alliance with nature: CATIE's recent advances in breeding and conservation of plant genetic resources. CATIE. 128 p. (Informe Técnico no. 315).
- Mora-Urpí, J. 1994. Peach-palm (*Bactris gasipaes*). In Hernández Bermejo, JE; León, J. eds. Neglected crops – 1492 from a different perspective. Rome, Italy, FAO. p. 211-221. (Plant Production and Protection Series no. 26).
- Mora-Urpí, J; Weber, JC.; Clement, CR. 1997. Peach palm. *Bactris gasipaes* Kunth. Rome, Italy, Institute of Plant Genetics and Crop Research, Gatersleben and International Plant Genetic Resources Institute. 83 p. (Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 20).
- Morera, JA. 1993. Phylogenetic resources at CATIE and their impact in sustainable agriculture. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 27 p.
- Morera, JA. 1994. Sapote (*Pouteria sapota*). In Hernández Bermejo, JE; León, J. eds. Neglected crops: 1492 from a different perspective. Rome, Italy, FAO. p. 103-109. (Plant Production and Protection Series no. 26).

- Morton, J. 1987a. Pejibaye. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 12-14.
- Morton, J. 1987b. Guava—*Psidium guajava* L. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 356-363.
- Morton, J. 1987c. Cattley Guava—*Psidium cattleianum*. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 363-364.
- Morton, J. 1987d. Costa Rican Guava—*Psidium friedrichsthalianum* Ndz. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 365.
- Morton, J. 1987e. Brazilian Guava—*Psidium guineense* Sw. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 365-367.
- Morton, J. 1987f. Surinam Cherry—*Eugenia uniflora* L. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 386-388.
- Morton, J. 1987g. Grumichama—*Eugenia brasiliensis* Lam. *Eugenia dombeyi* Skeels. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 390-391.
- Morton, J. 1987h. Sapodilla—*Manilkara zapota* van Royen. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 393-398.
- Morton, J. 1987i. Sapote—*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore and Stearn. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 398-402.
- Morton, J. 1987j. Canistel—*Pouteria campechiana* Baehni. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 402-405.
- Morton, J. 1987k. Star Apple—*Chrysophyllum cainito* L. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 408-410.
- Morton, J. 1987l. Cape gooseberry—*Physalis peruviana* L. *Physalis edulis* Sims. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 430-434.
- Morton, J. 1987m. Mexican husk tomato—*Physalis ixocarpa* Brot. *Physalis aequata* Jacq. *In* Fruits of warm climates. Miami, FL, USA. p. 434-437.
- Mueller, K. 2007. The tomato and it's relatives (online). Consulted 11 March 2007. Available at <http://www.kdcomm.net/~tomato/Tomato/tax.html>.
- Ng, T.J. 1993. New opportunities in the Cucurbitaceae. *In* Janick, J; Simon, J.E. eds. *New crops*. New York, USA, Wiley. p. 538-546.
- Osorio, N. 2002. The global coffee crisis: a threat to sustainable development (online). London, International Coffee Organization. Consulted 17 March 2007. Available at <http://www.ico.org/documents/globalcrisis.pdf>. 4 p.
- Patiño Rodríguez, VM. 2002. Historia y dispersión de los frutos nativos del neotrópico. Cali, Colombia, CIAT. (CIAT publication no. 326).
- Peralta, I.E.; Knapp, S; Spooner, DM. 2006. Nomenclature for wild and cultivated tomatoes. *Tomato Genetics Cooperative Report* no. 56:6-12.
- Perrard, O. 1993. Graine sans frontières. *Géo* 176:140-143.
- Phillips-Mora, W; Mora, A; Johnson, E; Astorga, C. 2006. Recent efforts to improve the genetic and physical conditions of the international cacao collection at CATIE. Presented in: International Cocoa Research Conference (2006, San José, Costa Rica).

- Plotkin, M; Famolare, L. eds. 1992. Sustainable harvest and marketing of rain forest products. Washington DC, USA, Island Press.
- Plucknett, DL; Smith, NJH; Williams, JT; Anishetty, NM. 1987. Genebanks and the World's Food. Princeton, N.J., Princeton University Press.
- Ramírez Vindas, S. 2004. A treat that requires a hammer to prepare (online). A.M. Costa Rica vol. 4, no. 69. Consulted 17 March 2007.
Available at <http://www.amcostarica.com/040704.htm>.
- RBGE (Royal Botanic Garden Edinburgh). 2007. Taxonomic revisions in Sapotaceae (online). Consulted 10 March 2007.
Available at <http://www.rbge.org.uk/rbge/web/science/research/systematics/sapot.jsp>.
- Rehm, S; Espig, G. 1996. Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Stuttgart, Germany, Eugen Ulmer Verlag. 528 p.
- Rice, RP; Rice, LW; Tindall, HD. 1990. Fruit and vegetable production in warm climates. London, UK, Mac Millan Education. 486 p.
- Rick, CM. 1995. Tomato. In Smartt, J; Simmonds, NW. eds. Evolution of crop plants. 2 ed., New York, USA, John Wiley & Sons. p. 452-457.
- Rick, CM.; Laterrot, H; Philouze, J. 1990. A revised key for the *Lycopersicon* species. Tomato Genetics Cooperative Report no. 40:31.
- Robinson, RW; Decker-Walters, DS. 1997. Cucurbits. Oxon, UK, CAB International. 226 p.
- Schneider, E. 2001. The essential reference: Vegetables from Amaranth to Zucchini. New York, USA, Harper Collins Publishers. 777 p.
- Smith, RF. 1987. A history of coffee. In Clifford, MN; Wilson, KC. eds. Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage. London, UK, Croom Helm. p. 1-12.
- Stoffelen, P. 1998. *Coffea* and *Psilanthus* (Rubiaceae) in tropical Africa: a systematic and palynological study, including a revision of the West and Central African species. PhD Thesis, Louvain, Belgium, Katholieke Universiteit Leuven, Faculteit Wetenschappen.
- Swift, JF; Prentice, WE. 1983. Native fruit species of the Ecuadorian Amazon: production, techniques and processing requirements. Proceedings of the ASHS Tropical Region 27 (A):95-100.
- Sylvain, PG. 1955. Some observations on *Coffea arabica* L. in Ehtiopia. Turrialba 5:37-53.
- Sylvain, PG. 1958. Ethiopian coffee – its significance to world coffee problems. Economic Botany 12:111-139.
- Tanksley, SD. 2004. The genetic, developmental, and molecular bases of fruit size and shape variation in tomato. Plant Cell 16:181-189.
- Tanksley, SD; McCouch, SR. 1997. Seed banks and molecular maps: unlocking the genetic potential from the wild. Science 277:1063-1066.
- Thomas, AS. 1942. The wild *arabica* coffee on the Boma plateau, Anglo-Egyptian Sudan. Empire Journal of Experimental Agriculture 12:207-212.
- Ukers, WH. 1922. All about coffee. New York, The Tea and Coffee Trade Journal Company. 796 p.



The Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE) is a regional center dedicated to research and graduate education in agriculture and the management, conservation and sustainable use of natural resources. Its regular members include the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), Belize, Bolivia, Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay and Venezuela. CATIE's core budget is strengthened by generous annual contributions from these members.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros.



CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Tropical Agricultural Research and Higher Education Center

Sede Central/Headquarters 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica
Tel. (506) 558-2000 • Fax: (506) 558-2060
E-mail: comunicacion@catie.ac.cr

www.catie.ac.cr