

La diversidad en la colección de plantas vivas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Estrategias y acciones.

Zoila Fundora Mayor¹, Víctor Fuentes Fiallo², Pedro Sánchez¹, Raúl Cristóbal¹, Haroldo Uranga¹, Raúl Villasana¹, Pedro Luis González La Fé¹ y Ramona Oviedo³.

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Ministerio de la Agricultura. Correo electrónico: zfundora@inifat.co.cu; csiu@infomed.sld.cu Teléfono (53) 7 6830093.

² Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT) Ministerio de la Agricultura.

³ Instituto de Ecología y Sistemática, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

RESUMEN

La colección de plantas vivas del INIFAT atesora colecciones históricas de cítricos, frutales diversos y otras plantas de interés económico, como maderables, fuentes de plaguicidas naturales y ornamentales, entre otros usos, la que se fue fomentando desde la fundación de la institución en 1904. Estas especies se conservan en el *Arboretum* que rodea las instalaciones de la institución. A consecuencia de su difícil manejo y de la antigüedad de esta colección, se ha constatado un progresivo deterioro, que se manifiesta en la erosión de 108 especies de 85 géneros de palmas, de especies frutales como sapotáceas, cítricos y especies silvestres de guayabos, maderables, como ocujes y cedros y en la afectación de otras por estreses bióticos y abióticos, entre otros aspectos. En los últimos años se ha trabajado intensamente en la actualización del inventario de especies y usos y en su digitalización utilizando las técnicas de SIG, así como en la rehabilitación de algunas especies. Se presentan, el trabajo perspectivo para la rehabilitación y conservación de este importante patrimonio, a través de la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento, métodos alternativos de conservación y el fomento de la educación ambiental a partir del *Arboretum*, entre otros, así como las prioridades establecidas.

Palabras clave: *Arboretum*, diversidad, colecciones vivas, conservación, rehabilitación, SIG

The diversity in the living collection of plants at the Fundamental Research Institute in Tropical Agriculture. Strategies and actions: a model.

ABSTRACT

Living collection of plants at INIFAT stores historical collections of citrus, diverse fruit species and other plants of economic interest, as woody species, sources of natural pesticides and ornamental ones, among other uses, which was increasing from the foundation of the institution, in 1904. These species are preserved in the *Arboretum* surrounding the facilities of the institution. As a consequence of

their difficult handling and of the antiquity of this collection, a progressive deterioration has been settled Which is viewed in the erosion of 108 species of 85 genera of palms, of fruit species like sapotaceae, citrus and wild species of guava, woods, like ocujes and cedars, and in the affectation of others by biotic and abiotic stresses, among other aspects. In the last years, it has worked intensely in upgrading species and their uses inventories, and in their digitalization using the GIS technique, as well as in the rehabilitation of some species. They are presented, the prospective work for the rehabilitation and conservation of this important patrimony, through the search of new financing sources, alternative methods of conservation and the development of the environmental education using *Arboretum*, among others, as well as the established priorities.

Key words: *Arboretum*, diversity, living collections, conservation, rehabilitation, GIS

INTRODUCCIÓN

La colección de plantas vivas del INIFAT atesora colecciones históricas de cítricos, frutales diversos y otras plantas de interés económico, como maderables, fuentes de plaguicidas naturales y ornamentales, entre otros usos, la que se fue fomentando desde la fundación de la institución en 1904. Estas especies se conservan en el *Arboretum* que rodea las instalaciones de la institución (Orellana *et al.*, 2003, Fundora *et al.*, 2005).

A consecuencia de su difícil manejo y de la antigüedad de esta colección se ha constatado un progresivo deterioro y pérdida de algunas especies, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución de la colección viva de plantas del INIFAT, ponderar la relativa importancia de las especies deterioradas o erosionadas, así como diseñar las estrategias y acciones para detener o revertir la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó a partir del análisis comparativo de las bases de datos del Arboretum del INIFAT del 2002 y del 2006, respectivamente, elaboradas en un sistema relacional de bases, que incluyen el nombre científico, el nombre vulgar, los autores, el número de ejemplares por especie y la familia botánica, así como su estatus de origen y los usos reconocidos. La base del 2002 está estructurada en Excel ver. 2003 para Windows, y la del 2006 sobre MapInfo, ver. 8.0, donde se incluyeron las coordenadas geográficas (Cristóbal *et al.*, 2005).

Se calcularon además los índices de Shannon (Magurran, 1998) para la diversidad de especies en el 2002 y en el 2006.

Se construyeron los gráficos de barras correspondientes para el análisis de la evolución de la colección, así como se brindan tablas complementarias de información con el número de especies, y se acompañan las bases erosionadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El inventario realizado en la colección viva de plantas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT) en el 2002, estableció una cifra de más de 3000 muestras de 233 especies pertenecientes a 173 géneros, distribuidas en varios sectores de las áreas de la Sede Central de la Institución, las que aparecen en la Fig. 1.

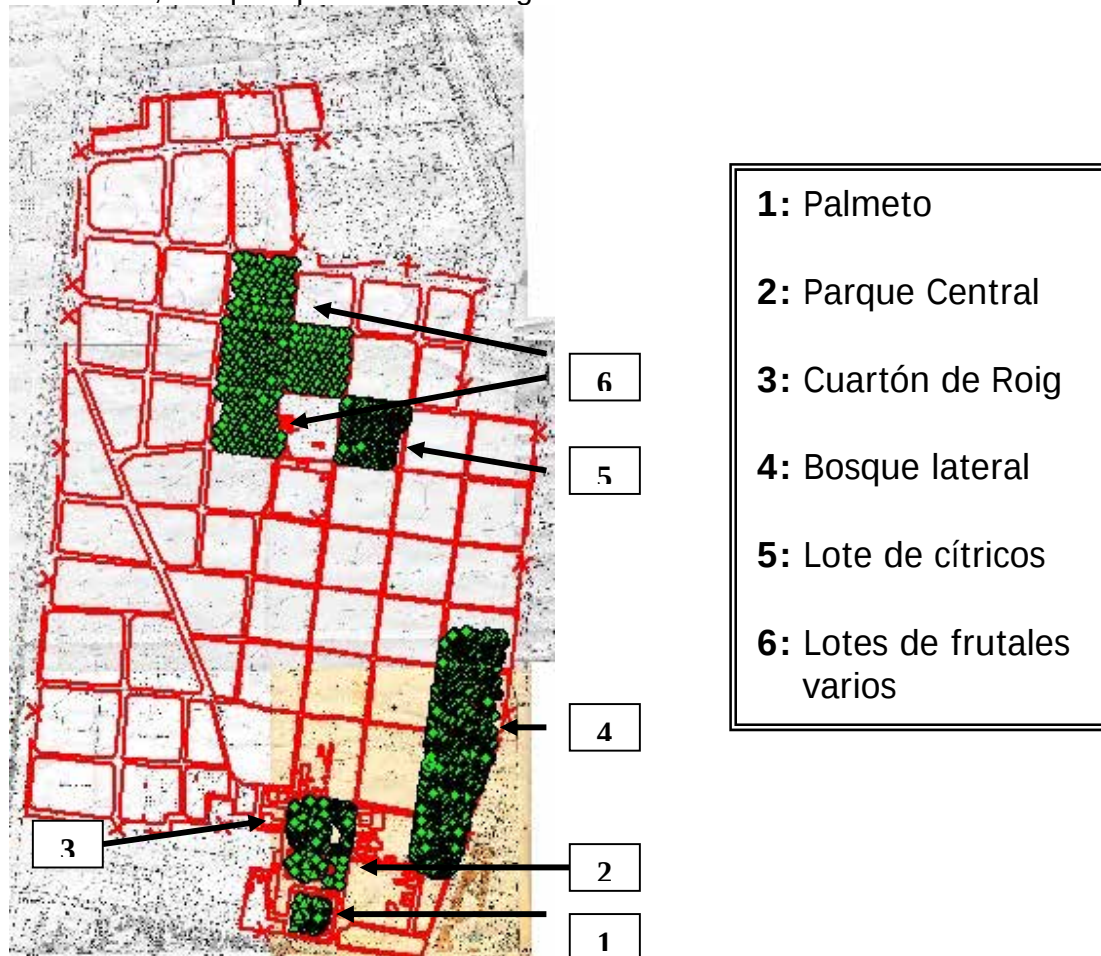


Fig. 1. Mapa general de las colecciones vivas del INIFAT (MapInfo, ver. 8.0).

El inventario realizado en el año 2005, mucho más minucioso, indicó que muchas de las especies presentes en el 2002 habían desaparecido, como se muestra en la Fig. 2.

Se puede observar que aproximadamente la mitad de los *taxa*, pertenecientes a 106 especies de 84 géneros, se han erosionado en los últimos años, no precisamente en los últimos tres, si se considera que el inventario del 2002 se había hecho unos diez años atrás. Se han erosionado especies importantes de palmas (Arecaceae), frutales como sapotáceas, cítricos y especies silvestres de guayabos, entre otros, maderables como ocujes y cedros y otras especies de importancia reconocida (Tabla 1), lo que ha disminuido el índice de Shannon de 2.39 a 2.09 en el 2006.

En la lista de especies erosionadas existen importantes especies endémicas, autóctonas, naturalizadas e introducidas, estas últimas únicas en el país, que han sufrido de manera diferencial los embates de la erosión. En la Fig. 3 se muestra una panorámica de la erosión, considerando el estatus de las especies que estaban presentes en esta colección.

Las especies más afectadas han sido las especies autóctonas con más de un 50% de erosión, entre las que se encuentran algunas especies de *Bumelia* (cuya, cocuyo), el yaití (*Atheramnus lucidus*), la guara (*Cupania americana*), especies del género *Matayba* (Macurije) y el guano de costa (*Thrinax radiata*), entre otras.

Entre las especies introducidas, varios géneros importantes se han erosionado, entre ellas algunas arecáceas y frutales, como las *Rollinea* y algunas especies de *Psidium*.

Fig. 2. Total de erosión en el *Arboretum* del INIFAT

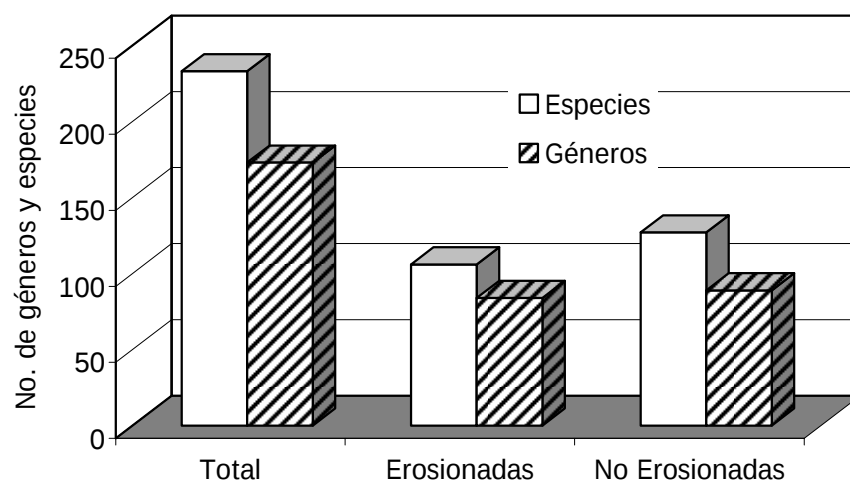


Fig. 3. Erosión del *Arboretum* del INIFAT considerando el estatus de las especies.

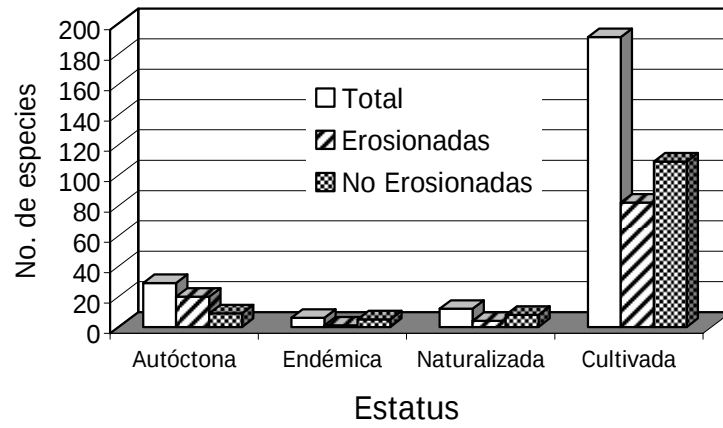


Tabla . Inventario de especies erosionadas en las colecciones permanentes del INIFAT. E: Endémica, N: Naturalizada, A: Autóctona; C: Cultivada

GENERO	ESPECIE	AUTOR	FAMILIA	NOMBRE COMUN	Estatus
Acrocarpus	fraxinifolius	Wright & Arn.	Caesalpinaceae	-	C
Annona	cherimolia	Mill.	Annonaceae	Chirimolla	C
Annona	crassivenia	Safford	Annonaceae	Anoncillo de sabana	E
Annona	purpurea	Moc. et Sessé	Annonaceae	Cabeza de negro	C
Annona	salzmannii	DC.	Annonaceae	-	C
Araucaria	columnaris	(Foster) Hook.	Araucarieaceae	Araucaria	C
Araucaria	cunninghamii sweet	(Griseb & Wendl) H. Wendl	Araucarieaceae	Araucaria, Pino siete pisos	C
Atheramnus	lucidus	(Sw.) Rothm.	Euphorbiaceae	Yaití	A
Averrhoa	bilimbi	L.	Oxalidaceae	Pepinillo	C
Averrhoa	carambola	L.	Oxalidaceae	Averroa, Carambola	C
Barringtonia	speciosa	Forsk.	Lecythidaceae	Barrintonia	C
Bauhinia	aff. forticata	Link.	Caesalpinaceae	Bauhinia	C
Belou	marmelos	(L.) W.E. Wright	Rutaceae	Membrillo de Bengala	C
Bertholletia	excelsa	Humb. et Bonpl.	Lecythidaceae	Coquito del Brasil	C
Brownea	grandiceps	Jacq.	Caesalpinaceae	Rosa de monte	C
Bunchosia	nitida	(Jacq.) DC.	Malpighiaceae	Abrán de costa	A
Caesalpinia	sp.	-	Caesalpinaceae	-	C
Calamus	sp.	-	Arecaceae	-	C
Callistemon	speciosus	DC.	Myrtaceae	Calistemo	C
Callophyllum	calaba	L.	Clusiaceae	Ocuje	A
Cassine	xylocarpa	Vent.	Celastraceae	Mate prieto	A
Castanospermum	australe	A.Cunn & Frazer	Fabaceae	Castaña de la Bahía de Moretón	C
Cedrela	toona	Roxb.	Meliaceae	Cedro del Himalaya	C
Ceratonia	siliqua	L.	Caesalpinaceae	-	C
Chrysalidocarpus	lucubensis	Becc.	Arecaceae	Areca	C

Citharexylum	ellipticum	Sessé & Moç.	Verbenaceae	Anacahuita, Verbenata	C, N
Citharexylum	sp.	-	Verbenaceae	-	C, N
Citrus	ambloycarpa	Ochse	Rutaceae	-	C
Clausena	lansium	(Lour.) Skeels	Rutaceae	Lansio	C
Clitoria	caxaquiana	-	Fabaceae	-	C
Clitoria	ternatea	L.	Fabaceae	Conchita azul, Conchita azul doble	N
Cupania	americana	L.	Sapindaceae	Guara	A
Diospyros	cordifolia	Roxb.	Ebenaceae	-	C
Encephalartos	altensteinii	Lehm.	Cycadaceae	-	C
Eriobotrya	japonica	L.	Rosaceae	Níspero del Japón	C
Ficus	benghalensis	L.	Moraceae	-	C
Ficus	glomerata	Roxb.	Moraceae	Jagüey	C
Ficus	retusa	Thumb.	Moraceae	Laurel de la India	C
Ficus	venusta	Kunth & Bouche	Moraceae	-	A
Fraxinus	excelsior	L.	Oleaceae	Fresno	C
Funtunia	elastica	Stapf.	Apocynaceae	Caucho de Lagos	C
Garcinia	xanthochymus	Hook. f.	Clusiaceae	Garcinia	C
Gaussia	sp.	-	Arecaceae	-	C
Geoffroea	inermis	Wright.	Fabaceae	Yaba	A
Grewia	denticulata	Wall.	Tiliaceae	-	C
Harpullia	arborea	Radlk.	Sapindaceae	Harpulia	C
Hymenaea	courbaril var. courbaril	L.	Caesalpinaceae	Curbaril	A
Inga	fagifolia	(L.) Willd.	Mimosaceae	Guamá de Puerto Rico	C
Inocarpus	fagifer	(Parlkinson) Fosberg	Mimosaceae	-	C
Kigelia	africana	DC.	Bignoniaceae	Arbol de las salchichas	C
Lecythis	zabucajo	Aubl.	Lecythidaceae	Nuez de Brasil	C
Licaria	rigida	Benth.	Lauraceae	-	C
Livistona	sp.	-	Arecaceae	-	C
Lonchocarpus	formosianus	DC.	Fabaceae	Guamá	C
Lonchocarpus	sericeus var. glabescens	sericeus (Poir) DC. var. glabescens Benth.	Fabaceae	Guamá	A
Luehea	speciosa	Willd.	Tiliaceae	Guásima varía	A

Maclura	tintoria	(L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	Fustete	A
Malpighia	glabra	L.	Malpighiaceae	Cereza, acerola	C
Manilkara	bidentata	(A. DC.) A. Cher.	Sapotaceae	Balata	C
Markhamia	zanzibarensis	(Boyer) K. Schum.	Bignoniaceae	-	C
Martinezia	lindeniana	H. Wendl.	Arecaceae	-	C
Mascarenhasia	elastica	K. Schum	Apocynaceae	-	C
Matayba	apetala	(Macf.) Radlk.	Sapindaceae	Macurije	A
Mimusop	commersonii	Engl.	Sapotaceae	Canistel japonés	C
Myracrodruon	balansae	(Engl.) D.A. Santin	Anacardiaceae	-	C
Orbignya	sp.	-	Arecaceae	-	C
Pachira	elipticum	(HBK) Duganol	Bombacaceae	Carolina	C
Pachira	sessilis	Benth.	Bombacaceae	Carolina	C
Pandanus	sp.	-	Pandanaceae	Pandano, Piña de jardín	C
Peltophorum	linnaei	Benth.	Fabaceae	-	C
Petrea	volubilis	L.	Verbenaceae	Petrea	C
Phoenix	pussilla	Gaertn.	Arecaceae	-	C
Phoenix	sp.	-	Arecaceae	-	C
Picodendron	macrocapum	Britton	Picodendraceae	Yanilla prieta	A
Plumeria	rubra	L.	Apocynaceae	Lirio, Frangipán	C
Polyscias	belfouriana	Bailey	Araliaceae	Aralia	C
Pseudobombax	septenatum	(Jacq.) Dugand	Bombacaceae	-	C
Psidium	cattleianum	Sabine	Myrtaceae	Guayabita fresa	C
Psidium	friedrichstalianum	Niednzu.	Myrtaceae	-	C
Psidium	molle	Bertol	Myrtaceae	Guayaba de Guatemala	C
Pterygota	alata	(Roxb.) R. Br.	Sterculiaceae	-	C
Pyrostegia	ignea	(Vahl.) Presl.	Bignoniaceae	Bignonia de fuego	C
Raphis	excelsa	(Tumberg) Henry ex Rehder	Arecaceae	Palma de abanico	C
Rollinea	deliciosa	Safford	Annonaceae	Rolinea	N
Rollinea	mucosa	(Jacq.) Baill.	Annonaceae	Rolinea	C
Schinus	terebinteifolius	Raddi	Anacardiaceae	Falso copal	C
Sideroxylum	americanum	(Mill.) T.D. Penn.	Sapotaceae	Cocuyo	A
Sideroxylum	salicifolium	(L.) Lam.	Sapotaceae	Cuya, Almendrillo	A

Stenocarpus	sinuatus	Endl.	Proteaceae	-	C
Sterculia	tragacantha	Lindl.	Sterculiaceae	-	C
Syzygium	malaccensis	(L.) Merr. et Perry	Myrtaceae	Pera brasileña, Pomarrosa de Malaca	C
Syzygium	sp.	-	Myrtaceae	-	C
Tabebuia	chrysantha	(Jacq.) Nick	Bignoniaceae	-	C
Tabebuia	pentaphylla	(L.) Hemsl.	Bignoniaceae	Roble maquiliqua	C
Tephrosia	cinerea	(L.) Pers.	Fabaceae	Barbesco	A
Tephrosia	noctiflora	Boj.	Fabaceae	-	C
Teramnus	labialis	(L.f.) Spreng	Fabaceae	Curvicán de jutía, Tripa de jutía	A
Teramnus	uncinatum	(L.) Sw.	Fabaceae	Cresta de gallo blanca	A
Terminalia	chebula	Retz.	Cumbretaceae	-	C
Theobroma	cacao	L.	Sterculiaceae	Cacao	C
Thevetia	peruviana	(Pers.) Schum.	Apocynaceae	Cabalonga	C
Thrinax	radiata	Lodd. ex Schutt.	Arecaceae	Guano de costa	A
Tipuana	tipu	(Benth.) Lillo	Fabaceae	-	C
Trichostigma	octandrum	(L.) Britt.	Phytolaccaceae	Guaniquiqui, Bejuco canasta	A
Triphasia	trifolia	(Burm. f.) P. Wilson	Rutaceae	Limoncillo, Limoncito	C
Washingtonia	sp.	-	Arecaceae	Washingtonia	C

Uno de los hechos más alarmantes emerge cuando se analiza lo que ha sucedido con la pérdida de las especies en comparación con su importancia reconocida o potencial Fig. 4).

Casi el 50% de las especies introducidas de importancia actual reconocida, se ha perdido de esta colección, y otra cifra similar corresponde a aquellas especies que tiene aún una importancia desconocida o no reportada, pero no por eso esto dejan de tenerla.

	Actual	Potencial	Desconocido
Total	191	1	41
Erosionadas	78	1	29

Fig. 4. Erosión de especies de acuerdo a su importancia conocida

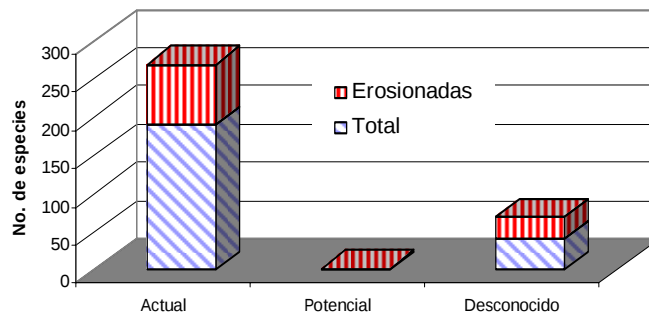
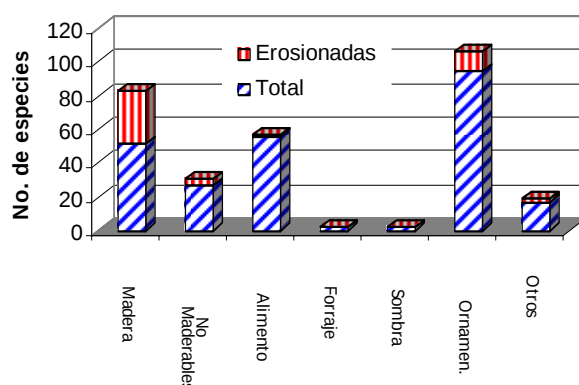


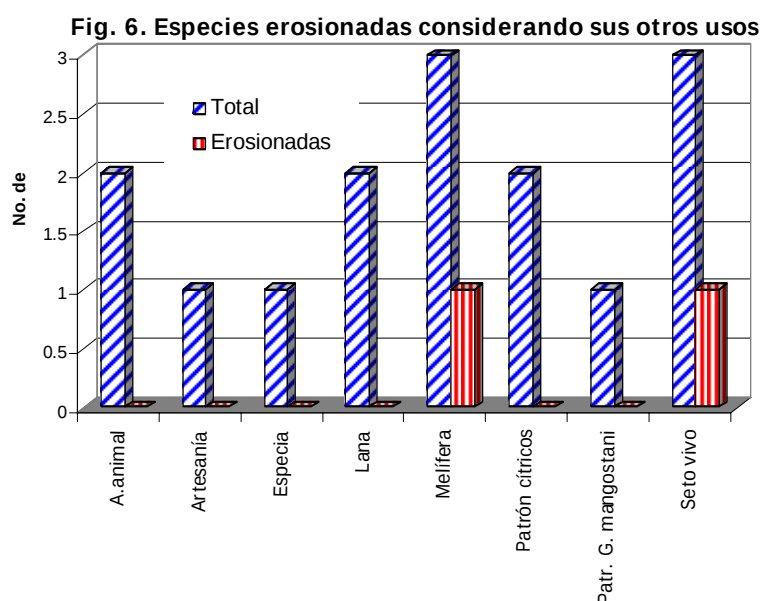
Fig. 5. Erosión de las especies considerando sus usos



	Madera	No Maderables	Alimento	Forraje	Sombra	Ornamen.	Otros
Total	51	27	56	2	2	94	17
Erosionadas	32	4	1	0	0	12	2

La Fig. 5 muestra las afectaciones de la colección viva del INIFAT de especies de importancia económica. Las especies más afectadas por la erosión resultaron las maderables, seguidas de las ornamentales, siendo discretas las afectaciones en las especies con importancia para el resto de los usos.

Si se analizan las afectaciones sufridas por las especies consideradas como de importancia para “otros usos” (que son muy variados), se aprecia que se encuentran especies que sirven como alimento animal, para la artesanía, plantas condimenticias, productoras de lana, de importancia melífera, como patrón de cítricos o de otras especies, o como setos vivos. La afectación en este último caso estuvo constreñida a la pérdida de una especie melífera y otra de utilidad como seto vivo (Fig. 6).



	A. animal	Artesanía	Especia	Lana	Melífera	Patrón cítricos	Patr. G. mangostani	Seto vivo
Total	2	1	1	2	3	2	1	3
Erosionadas	0	0	0	0	1	0	0	1

Entre las especies de importancia reconocida que ha sufrido erosión (Tabla 1), se encuentran anonáceas silvestres como *Annona crassivenia*, el anoncillo de sabana (especie endémica), frutales sub-explotados como la averroa (*Averrhoa carambola*) y el membrillo de Bengala (*Belou marmelos*), maderables como el ocuje (*Callophyllum calaba*) y *Cedrella toona* (Cedro del Himalaya), entre otras introducidas. Entre las autóctonas de importancia ornamental han sufrido erosión la *Cupania americana* (Guara) y la *Thrinax radiata* (Guano de costa).

Las causas de la erosión de estas accesiones están asociadas a fenómenos naturales como huracanes, sequías prolongadas y acción antrópica no especializada y/o controlada durante su manejo, así como por personas ajenas a la institución. La falta de recursos financieros y de personal para su mantenimiento y regeneración han jugado también un papel destacado. Las plantas ornamentales (especialmente arecáceas) del patio central de la Institución han sido beneficiadas con la reposición de algunos ejemplares, donados por el Jardín Botánico Nacional, pero otras plantas ubicadas en diversos lugares del área de la Sede no han tenido esa suerte. En algunos frutales como el mango, se ha comenzado un proceso de reposición a partir de las colecciones del Instituto de Fruticultura Tropical, pero han fallado por robos continuados de las posturas, aún ya sembradas.

Es interesante destacar algunas acciones emprendidas para la recuperación de algunas de las especies de la colección que no sólo están amenazadas en los predios de la institución, sino que figuran en la Lista Roja de Especies en peligro. Tal es el caso del ejemplar de palma corcho (*Microcycas calocoma*) que se encuentra en el patio central de la Sede del INIFAT, que tiene tres hijos. Este ejemplar todos los años presenta durante la época de seca serias afectaciones por la presencia de coccinélidos (*Saisettia hemispherica*), arrastrados por las hormigas, y la colonización de las foliolos por la fumagina, que se aprovecha de las secreciones de este insecto. Estos coccinélidos y el hongo acompañante, cubren todo el follaje y por supuesto, dificultan la función fotosintética. Esto ha debilitado paulatinamente la planta, llegando a defoliaciones considerables y ennegrecimiento de los pecíolos y el tallo. Un tratamiento combinado de lavado a presión de las hojas, riego periódico para el mantenido de la humedad necesaria, eliminación de los órganos foliares afectados y aspersión con un producto biológico (nombre del producto), permitió sanear la planta. Con el arribo de las precipitaciones de la primavera, la planta muestra numerosos retoños y se ha recuperado casi totalmente (Fig. 7).



Fig. 7. Diferentes ángulos de la recuperación de la palma corcho del INIFAT

Otra de las especies que está muy afectada por la sequía y las enfermedades (Fig. 8) es la bija o achiote (*Bixa orellana*), importante por su uso como colorante de alimentos, pero también para textiles, de la cual existen diversos cultivares, diversidad infraespecífica que merece ser conservada, pues es la única colección *ex situ* en el país. Esta especie se encuentra representada abundantemente *in situ*, por lo que sería conveniente que se colecten los materiales más representativos, incrementando así la colección *ex situ*. Estas acciones permitirían un respaldo de la diversidad existente en fincas, ya que estos sistemas están sometidos año tras año a una fuerza erosiva considerable a partir del paso de los huracanes. Esta especie está siendo beneficiada por

acciones encaminadas a la multiplicación de los cultivares existentes, para reducir así la posibilidad de erosión física y genética (Fig. 9).



Fig. 9. Ejemplares de *Bixa orellana* presentes en la colección. Detalle hojas afectadas y frutos.

De las 126 especies que aún quedan en la colección (datos no mostrados), las que aparecen en la Tabla 2 están representadas por tres ó más ejemplares. Estas 44 especies tienen una probabilidad menor de erosionarse ante situaciones extremas. Sin embargo, hay 82 especies que están presentes con uno ó dos ejemplares solamente, que pueden catalogarse como “puntos rojos” para la integridad de la colección.

Tabla 2. Especies con más de tres muestras en la colección.

Especie	Nombre común	Estatus	No. ejemplares
<i>Aleurites fordii</i> Hemsley	Aceite chino	Silvestre (T)	3
<i>Annona reticulata</i> L.	Mamón, chirimolla	Cult. Avanz.(N).	3
<i>Hynocarpus anthelminthicus</i> Pierre ex Lanes		Silvestre (T)	3
<i>Kolreuteria paniculata</i> Laxm.	Koerlreuteria	Silvestre (T)	3
<i>Macadamia ternifolia</i> F. Muell.	Nuez de Queensland	Silvestre (T)	3
<i>Manilkara zapotilla</i>	Níspero	Cult. Avanz.(T).	3
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	Muraya, Muralla	Silvestre (T)	3
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Dátil	Silvestre (T)	3
<i>Pinanga kuhlii</i> Blume	Pinanga	Silvestre (T)	3
<i>Ptychosperma elegans</i> Blume	Palma de Alejandría	Silvestre (T)	3
<i>Ravenala madagascariensis</i> F.F. Gmel.	Arbol del viajero	Silvestre (T)	3
<i>Severinia buxifolia</i> Ten.		Silvestre (T)	3
<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merrill		Silvestre (T)	3
<i>Tabebuia</i> sp.		Silvestre (T)	3
<i>Cedrela mexicana</i> M.J. Roem	Cedro	Silvestre (T)	4
<i>Lonchocarpus longistylis</i> Pitt.	Guamá de México	Silvestre (T)	4
<i>Pimenta racemosa</i> J. W. Moore	BayRum	Silvestre (T)	4
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merril	Algarrobo, Algarrobo del país	Silvestre (A)	4
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Cult. Avanz.(T).	4
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.		Silvestre (T)	5

<i>Parmentiera edulis</i> DC.	Ají de Cabaiguán	Silvestre (T)	5
<i>Thuja orientalis</i> L.	Tuya	Silvestre (T)	5
<i>Garcia nutans</i> Rohr.		Silvestre (T)	7
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Cult. Avanz.(N).	8
<i>Johannesia princeps</i> Vell.	Arbol del ac eite chino	Silvestre (T)	8
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	Bálsamo de Guatemala	Silvestre (T)	8
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agrio	Cult. Avanz.(T).	10
<i>Elaeis guinensis</i> Jacq.	Palma africana, Corajo de Guinea	Silvestre (T)	10
<i>Callophyllum antillanum</i> Britt.	Ocuje	Silvestre (A)	13
<i>Citrus reticulata</i> x <i>paradisi</i>	Tangelo	Cult. Avanz.(T).	13
<i>Citrus limon</i> Burm	Limón	Cult. Avanz.(T).	14
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms. var. <i>pereirae</i> (Royle) Harms	Bálsamo de tolú	Silvestre (T)	14
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim, Neem	Silvestre (T)	15
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Momoncillo	Cult. Avanz.(T).	15
<i>Citrus paradisi</i> Malf. in Hook	Torónja	Cult. Avanz.(T).	25
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore et Stearn	Mamey colorado	Cult. Avanz.(N).	31
<i>Broussonetia papyrifera</i>		Silvestre (T)	35
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	Cult. Avanz.(T).	37
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja de china, Naranja dulce	Cult. Avanz.(T).	50
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Cult. Avanz.(T).	101
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Cult. Avanz.(N).	219

Esta visión global de la situación, permitió ordenar las accesiones y determinar una cierta prioridad para ser beneficiadas con diversas estrategias para su recuperación y mantenimiento.

En el establecimiento de las prioridades se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ El estatus de la especie con respecto a la Lista Roja de Especies Amenazadas.
- ✓ Su importancia reconocida en cuanto a su uso inmediato o para su incorporación en los programas territoriales/nacionales de educación ambiental, incluyendo sus valores culturales e históricos.
- ✓ Su estatus en cuanto al origen de las mismas.
- ✓ La escasez de ejemplares en la colección.
- ✓ La posibilidad de desplegar acciones válidas para su recuperación y multiplicación.
- ✓ La fragilidad de la especie en cuanto a adaptación a las condiciones cambiantes del entorno.
- ✓ La disponibilidad inmediata o a largo plazo, de recursos para desplegar tales acciones.

Las prioridades beneficiarán en primer lugar a especies frutales, condimenticias y maderables, de valor como fuente para pesticidas naturales, plantas forrajeras y

ornamentales. El resto de las especies estarán en un tercer lugar de prioridad (Tabla 3).

Tabla 3: Prioridades establecidas.

Tipo de especies	Prioridad
Frutales y otras especies, condimenticias, maderables, patrones de especies de importancia económica, especies tinctóreas	I
Especies fuente de pesticidas naturales, plantas forrajeras, ornamentales, forestales no maderables	II
Setos vivos, melíferas, sombra	III

Entre los objetivos estratégicos identificados se encuentran:

- ✓ Identificar los factores de riesgo por grupo de especies, así como diseño y aplicación de tratamientos específicos en cada caso.
- ✓ Emplear técnicas reproductivas convencionales específicas en dependencia de la especie, para la recuperación y/o reproducción masiva.
- ✓ Emplear técnicas biotecnológicas, cuando proceda, para la reproducción y/o conservación *in vitro* de los especímenes.
- ✓ Reproducir mediante nuevos injertos o reposición de patrones de las especies en que proceda, como en el caso de los cítricos.
- ✓ Utilizar técnicas ya establecidas para el saneamiento de yemas en algunas especies donde proceda.
- ✓ Aprovechar las habilidades o talentos de algunos campesinos para el injertado de frutales.
- ✓ Reponer especies perdidas a partir de otras colecciones nacionales, como Jardines Botánicos o colecciones particulares.
- ✓ Aplicar medidas adecuadas de manejo de suelos y de manejo y mantenimiento especies
- ✓ Buscar financiamiento a través de diversas fuentes.

CONCLUSIONES

La colección viva de especies de importancia económica del INIFAT está seriamente erosionada como consecuencia de numerosos factores.

Las causas de la erosión de estas accesiones están asociadas a fenómenos naturales como huracanes, sequías prolongadas y acción antrópica no especializada y/o controlada durante su manejo, así como por personas ajenas a la institución.

La falta de recursos financieros y de personal para su mantenimiento y regeneración han jugado también un papel destacado.

RECOMENDACIONES

Planificar cuidadosamente la estrategia y las acciones particulares para cada especie, así como para mejorar su entorno ecosistémico.

BIBLIOGRAFIA

Cristóbal, R., P. Sánchez, M. Camejo y P. L. González (2005): *Nueva versión del Arboretum del INIFAT en Sistema de Información Geográfica*. XVI Forum de Ciencia y Técnica Nivel de Base, INIFAT, junio 2005.

Margurran, A. E. (1998): *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, N.J., 179 pp.

Orellana, R., P. Sánchez y M. Camejo (2003): Diversidad y conservación del arboretum del INIFAT: Reserva económica y ecológica del pueblo de Santiago de las Vegas. Memorias del V Encuentro de Agricultura Orgánica. Del 27 al 30 de Mayo. Palacio de las Convenciones de la Habana.