



IES Instituto de Ecología y Sistemática

Carretera de Varona No. 11835 entre Oriente y Lindero, Reparto Parajón, Municipio Boyeros, La Habana 19 C.P.
11900, Cuba.

Teléfonos (537) 7643-8088, 7643-8266, 7643-8010 Fax (537)643-8090,

e-mail: direccion@ecologia.cu

sitio web: www.ecosis.cu

1er INFORME TÉCNICO SOBRE EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN FINCAS DEMOSTRATIVAS DE LA LLANURA SUR DE PINAR DEL RÍO, EN ÁREAS RELACIONADAS CON EL RECURSO AGUA DE INTERÉS PARA PROYECTO 2-OP15

PROYECTO NACIONAL CONTRAPARTE: "Conservación y uso sostenible de la Diversidad Biológica en ecosistemas Forestales y ganaderos bajo Manejo Sostenible de Tierras (MST) en Guamuhaya y Cuenca del Cauto". PROGRAMA: USO SOSTENIBLE DE LOS COMPONENTES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN CUBA. Instituto de Ecología y Sistemática, AMA_CITMA.

Editora: Lucia Hechavarria Schwesinger, Herbario Nacional de Cuba (HAC)

AUTORES

- 1. Ricardo Rosa Angulo, Herbario Nacional de Cuba (HAC): Diversidad Vegetal.**
- 2. Lucia Hechavarria Schwesinger, Herbario Nacional de Cuba (HAC): Diversidad Vegetal.**
- 3. Ana América Socarrás, Ecología funcional: Mesofauna del suelo.**
- 4. Grisel Cabrera, Ecología funcional: Macrofauna del suelo.**
- 5. Hermen Ferrás Álvarez, Ecología funcional: Diversidad Vegetal.**
- 6. Ana Martell, Ecología funcional: Diversidad Vegetal.**

08/03/2018

Este informe está basado en el monitoreo de dos grupos taxonómicos claves, en la época de seca, que sirven para diagnosticar el estado de conservación de la Diversidad Biológica y su tendencia en áreas propuestas para el Manejo Sostenible de Tierras: Diversidad Vegetal y Macro y mesofauna del suelo. La expedición tuvo como objetivo actualizar los diagnósticos de biodiversidad en los sitios demostrativos del Proyecto P2-OP15 en la llanura sur de Pinar del Río y desarrollar el Plan de manejo para cada uno de los sitios demostrativos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS	3
SITIOS DE ESTUDIO	3
1. Finca Julio, Empresa Agroindustrial Cubaquivir. Unidad Empresarial de Base “El Algodón”, (UEB), Los Palacios.	3
2. Finca Santa María, de Manolo Acosta, CSS Carlos Manuel de Céspedes.....	4
3. Finca Pilón, CPA “Jesús Suárez Soca”, Consolación del Sur.	4
4. Finca de Manolo, Cooperativa de Créditos y Servicios “Raúl Gómez García”, Sandino.	4
5. CPA Roberto Amarán, Pinar del Río.	4
MUESTREO Y PROCESAMIENTO:.....	4
DIVERSIDAD VEGETAL	4
MACRO Y MESOFAUNA DEL SUELO	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
DIVERSIDAD VEGETAL	5
1. FINCA JULIO, UEB “EL ALGODÓN”, LOS PALACIOS.	5
2. FINCA SANTA MARÍA, DE MANOLO ACOSTA, CSS CARLOS MANUEL DE CÉSPEDES.	6
3. FINCA PILÓN, CPA “JESÚS SUÁREZ SOCA”, CONSOLACIÓN DEL SUR.	8
4. FINCA DE MANOLO, CCS “RAÚL GÓMEZ GARCÍA”, SANDINO.	9
5. CPA ROBERTO AMARÁN, PINAR DEL RÍO.	10
MACRO Y MESO FAUNA DEL SUELO	13
MESOFAUNA DEL SUELO	13
MACROFAUNA DEL SUELO	15
RECOMENDACIONES.....	18
LITERATURA CITADA	19
ANEXO 1. MATRIZ DE CONTENIDO PLAN DEMANEJO	21

INTRODUCCIÓN

La llanura sur de Pinar del Río es una de las áreas de intervención del Programa de Asociación de País en apoyo a la lucha contra la desertificación y la sequía (CPP-OP15). Esta área está sujeta a eventos climáticos extremos y sus ecosistemas están altamente degradados. La expedición tuvo como objetivo realizar el diagnóstico de biodiversidad en las fincas demostrativas de los proyectos P1 y P2 del CPP y desarrollar el Plan de manejo para cada uno de estos sitios.

Este informe está basado en el monitoreo de dos grupos taxonómicos claves, en la época de seca, que sirven para diagnosticar el estado de conservación de la Diversidad Biológica y su tendencia en áreas propuestas para el Manejo Sostenible de Tierras:

1. Diversidad Vegetal. Entre estos indicadores se pueden citar el porcentaje y calidad de la cobertura vegetal, la composición florística y abundancia de especies indicadoras como ciertas endémicas, nativas y/o invasoras, o de grupos funcionales como las especies expansivas, ruderales, melíferas, pioneras, de estadios sucesionales tardíos, etc. (Pérez-Camacho *et al.*, en preparación).

2. Macro y meso fauna del suelo. La macrofauna edáfica regula diferentes procesos que determinan la calidad y la fertilidad de los suelos en sistemas naturales, agrícolas y forestales. Entre estos procesos y servicios ecosistémicos se pueden citar: el reciclaje de nutrientes, el inicio de la descomposición de los restos vegetales que componen la hojarasca y la conservación de la estructura del terreno. Su impacto radica fundamentalmente en su contribución a la formación de poros, a la infiltración de agua y a la humificación y mineralización de la materia orgánica (Swift *et al.*, 2012). La comunidad original de la fauna edáfica es muy sensible a las perturbaciones naturales y antrópicas del entorno, que le provoca pérdida de especies y variaciones en su composición taxonómica, su abundancia y estructura funcional. Precisamente la variación de la fauna del suelo en corto período de tiempo debido a los cambios de cobertura y transformación en la vegetación, su relación con las propiedades físicas y químicas del suelo y también la función ecológica que desempeña, son elementos que la justifican para indicar el impacto del uso de la tierra y la calidad del ambiente edáfico (McGeoch *et al.*, 2002; Ruiz *et al.*, 2008; De Vries *et al.*, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

SITIOS DE ESTUDIO

El diagnóstico se realizó durante los días 5 al 8 de febrero de 2018, en las siguientes fincas:

1. Finca Julio, Empresa Agroindustrial Cubaquivir. Unidad Empresarial de Base "El Algodón", (UEB), Los Palacios. Superficie: 40 ha. Coordenadas: N 22°46'55,6"; W 82°28'55,1. Fecha: 05/02/2018.
2. Finca Santa María, de Manolo Acosta, CSS Carlos Manuel de Céspedes. Comunidad Santa Catalina (SC). Superficie: Coordenadas: N 22°30'07"; W 83°28'49,8". Fecha: 06/02/2018.
3. Finca Pilón, Cooperativa de Producción Agropecuaria "Jesús Suárez Soca", Consolación del Sur. Superficie: 623 ha. Coordenadas: N 22°30'24,3"; W 83°28'16,2". Fecha: 06/02/2018.
4. Finca de Manolo, Cooperativa de Créditos y Servicios "Raúl Gómez García", Sandino. Superficie: 13.42 ha. Coordenadas: . Fecha 07/02/2018.
5. CPA Roberto Amarán, Pinar del Río. Coordenadas: N 22°26'29,3"; W 83°46'38,4". Fecha 08/02/2018.

1. Finca Julio, Empresa Agroindustrial Cubaquivir. Unidad Empresarial de Base "El Algodón", (UEB), Los Palacios.

La UEB "El Algodón" (A) se ubica en un agroecosistema de bajo nivel de naturalidad dentro de una zona agrícola de cultivos temporales y permanentes, fundamentalmente hortalizas como el tomate. En este sitio el suelo es de tipo Gley Nodular Ferruginoso (Inceptisols), su principal limitante productiva está asociada al drenaje deficiente provocado por la compactación derivada de malas prácticas agrícolas, la obstrucción de los sistemas de drenaje y la presencia de un horizonte de contacto Petroférico que limita considerablemente la permeabilidad del suelo.

2. Finca Santa María, de Manolo Acosta, CSS Carlos Manuel de Céspedes.

En la Finca Manolo Acosta de la comunidad Santa Catalina (SC), el principal cultivo es el tabaco, aunque existen áreas sembradas con cultivos varios, todo bajo manejo convencional. Principalmente en el cultivo del tabaco, se utiliza la fertilización química. También posee sistemas de regadío.

3. Finca Pilón, CPA "Jesús Suárez Soca", Consolación del Sur.

El uso de la tierra es para el cultivo de tabaco, autoconsumo, bosque, ociosas mucha superficie (106 ha), pastos y otros. Los factores limitantes de los suelos y su relación con el cultivo del tabaco, la erosión, del total de 641ha, 239 están con algún grado de erosión y 23 ha están dedicadas al cultivo del tabaco. El suelo es *Ferralítico, cuarcítico, amarillo lixiviado* (soil taxonomy: ultisol). El ph es ácido en 158 ha, de estas 7 corresponden al cultivo del tabaco. La fertilidad se debe a bajo contenido de fósforo, potasio (11) y bajo contenido de materia orgánica (1,45) con bajos valores de capacidad de intercambio catiónico. La profundidad efectiva: 259 ha a menos de 30 cm de profundidad debido a procesos erosivos que van de ligero a fuertes (13 ha afectadas por la erosión y 13ha por poca profundidad). El suelo está afectado por drenaje y tiene problemas con el regadío, pues carece de un sistema de riego.

4. Finca de Manolo, Cooperativa de Créditos y Servicios "Raúl Gómez García", Sandino.

El área de estudio CCS Raúl Gómez García (Finca de Manolo) (RGG) pertenece a la Empresa Tabaco Sandino. El suelo trabajado en esta área es de muy baja fertilidad, con valores muy bajos en el contenido de materia orgánica, muy baja capacidad de intercambio catiónico, ácidos, una pedregosidad alta de 4-15 % y rocosidad entre el 11-25 %, que dificultan las labores agro-técnicas. A estas limitantes productivas se suma la salinidad de las fuentes de abasto de agua para el riego.

5. CPA Roberto Amarán, Pinar del Río.

La CPA "Roberto Amarán" (Am) es una cooperativa formada por 32 fincas con diferentes cultivos, desde forestales y frutales hasta cultivos varios y ganadería. No poseen riego en todas las áreas, pero se aprecia un buen manejo agrícola en favor de la preservación del suelo y en general de la biodiversidad.

MUESTREO Y PROCESAMIENTO:

DIVERSIDAD VEGETAL

Se realizó un inventario rápido de plantas y se caracterizó la vegetación. En el inventario se tuvo en cuenta el nombre vulgar de la especie, así como su uso (Roig, 1964; Herrera-Peraza *et al.*, inédito).y la categoría según origen biogeográfico (exótica, nativa o endémica), comportamiento (invasora, ruderal, expansiva; Oviedo y González-Oliva (2015)) y IUCN en Cuba (solo para especies nativas y endémicas; González-Torres *et al.* (2016). La actualización nomenclatural se realizó siguiendo los criterios de Greuter y Rankin (2016).

MACRO Y MESOFAUNA DEL SUELO

La recolección de la macrofauna se realizó según el método estándar declarado por el Programa Internacional "Biología y Fertilidad del Suelo Tropical" o TSBF (Anderson e Ingram, 1993; Lavelle *et al.*, 2003). Bajo esta metodología, se extrajeron monolitos de suelo de 25 x 25 cm y 20 cm de profundidad, dos monolito dentro de cada sitio estudiado. La macrofauna se recolectó manualmente *in situ* y se preservó en alcohol 75%, excepto las lombrices que se conservaron en formol 4%. La macrofauna se identificó hasta el nivel taxonómico más bajo posible según fundamentalmente la literatura de Brusca y Brusca (2003), y su caracterización ecológica se realizó hasta el nivel taxonómico de familia.

La mesofauna se recolectó usando un cilindro de 5 cm de diámetro por 10 cm de profundidad. En cada sitio de estudio se extrajeron dos cilindros. La mesofauna fue recolectada en el laboratorio a través de los embudos Berlese-Tullgren, durante siete días sin fuente de calor ni luz. El material se identificó hasta nivel de familia, usando

principalmente la literatura de Krantz (2009). Tanto para la meso como para la macrofauna, la abundancia se estimó a partir del número total de individuos encontrados en los sitios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DIVERSIDAD VEGETAL

1. FINCA JULIO, UEB “EL ALGODÓN”, LOS PALACIOS.

En el inventario florístico se registraron 47 especies, 28 (59,5%) son nativas (ninguna endémica) y 19 (40%) son exóticas (Tabla 1). Entre las especies exóticas se destacan la presencia de 14 especies invasoras y transformadoras (Tabla 1), de ellas las más preocupantes son: *Dichrostachys cinerea* (Marabú) y *Mimosa pigra* (aroma amarilla).

El sitio presenta una muy deficiente cobertura vegetal. Las muy pocas especies arbóreas en el sitio estaban en el orden de uno o dos individuos. La delimitación de los campos de cultivo es básicamente marabú y aroma y algunas pocas especies herbáceas de vegetación secundaria, ruderal. Los canales de agua que llegan al sitio están solo protegidos con marabú, no existen cercas vivas y no se aprecia intercalamiento de cultivos.

Tabla1: Especies vegetales presentes en Finca Julio UEB “El Algodón” .

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIE EXOTICA (i= INVASORA, t= TRANSFORMADORA)	USO	NOMBRE COMUN
Amaranthaceae	Amaranthus dubius Mart. ex Thell.	X (i)		bledo
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	X(i)	frutal	mango
Asteraceae	Chromolaena odorata (L.) R. M. King & H. Rob.			arroz
Asteraceae	Emilia sonchifolia (L.) DC.			clavel chino
Asteraceae	Parthenium hysterophorus L.	X(i, t)	medicinal	escoba amarga
Asteraceae	Xanthium chinense Mill.			
Bombacaceae	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.			ceiba
Byttneriaceae	Guazuma ulmifolia Lam.			guásima
Byttneriaceae	Melochia nodiflora Sw.			
Caesalpinaceae	Senna occidentalis (L.) Link	X(i, t)		yerba hedionda
Convolvulaceae	Ipomoea indica (Burm. f.) Merr.			Aguinaldo rosado
Crucifera	Lepidium virginicum L.	X(i, t)		mastuerzo
Cucurbitaceae	Cucurbita maxima Duchesne		cultivada	calabaza
Cucurbitaceae	Luffa cylindrica (L.) M. Roem.			estropajo
Cucurbitaceae	Momordica charantia L.			
Cyperaceae	Cyperus esculentus L.	X(i, t)		
Cyperaceae	Cyperus rotundus L.	X(i, t)		cebolleta
Dioscoriaceae	Rajania sp.			
Euphorbiaceae	Hura crepitans L.			salvadera
Euphorbiaceae	Acalypha alopecuroides Jacq.		ornamental	rabo de gato
Fabaceae	Acacia mangium Willd.	X(i)		
Fabaceae	Calopogonium mucunoides Desv.			
Fabaceae	Centrosema pubescens Benth.			crica de negra
Fabaceae	Mimosa pudica L.	X(i, t)		dormidera, moriviví
Fabaceae	Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.	X(i, t)	carbón	marabú
Fabaceae	Mimosa pigra L.	X(i, t)		aroma
Fabaceae	Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.	X(i, t)		aroma amarilla

Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.			frijol negro
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.			maribari
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	X(i)		bastón de San Francisco
Malpigiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.			cereza
Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L.	X(i, t)		malva blanca
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.			
Malvaceae	<i>Malachra capitata</i> (L.) L.			malva mulata
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.			
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	X(i, t)	cultivada	guayaba
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara			palisandro
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	X(i, t)		yerba de guinea
Poaceae	<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus			jiribilla
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius			
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	X(i, t)		verdolaga
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	X(i)	cultivada	naranja agria
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. subsp. <i>oliviforme</i>			
Antirrhinaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.			
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.		cultivada	tomate
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.			macío
Vitaceae	<i>Cissus obovata</i> Vahl			

En los lugares visitados cerca de las zonas de cultivo hay poca presencia, casi nula, de especies arbóreas, de cercas vivas que favorecen la protección de los cultivos y de sistemas agrosilvopastoriles. La finca está muy afectada por la erosión y la sequía. Recomendamos reforestar el área con especies nativas, como ateje, varia, cedro, caoba, jocuma y roble prieto, crear cercas vivas con cabo de hacha, almácigo, ponasi, y proteger las zonas cercanas de los canales con guama, majagua, yaba, y güira.

2. FINCA SANTA MARÍA, DE MANOLO ACOSTA, CSS CARLOS MANUEL DE CÉSPEDES.

El inventario florístico consta de 62 especies, de las cuales 37 (60%) son nativas (Tabla 2). Cabe destacar la presencia del cactus endémico caribeño *Consolea macracantha*, en estado crítico de conservación. Las especies exóticas son 25 (40%), de ellas 13 especies son invasoras con carácter transformador de los ecosistemas. Entre las especies más preocupantes por su rápida expansión están el marabú y la inga dulce.

Tabla2: Especies vegetales presentes en Finca Santa María, CCS Carlos M. de Céspedes.

FAMILIA	ESPECIE	ENDEMISMO (ESTADO DE CONSERVACIÓN)	ESPECIE EXOTICA (i= INVASORA, t= TRANSFORMADORA)	USO	NOMBRE COMUN
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.		X (i)		bledo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.		X(i)	frutal	mango
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.			frutal	guanábana
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.			frutal	anón
Araucariaceae	<i>Araucaria bidwillii</i> Hook.]		X	ornamental	siete pisos
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.		X(i)	cultivada	coco
Asparagaceae	<i>Asparagus aethiopicus</i> L.		X (i,t)	ornamental	espárrago espinoso
Asphodelaceae	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.			ornamental	lirio
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.		X(i, t)	medicinal	escoba

					amarga
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.				ceiba
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i> L.				varia
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i> L.				roble prieto
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.		X(i)		alacrancillo
Boraginaceae	<i>Varronia bullata</i> subsp. <i>globosa</i> (Jacq.) Greuter & R. Rankin			medicinal	yerba de la sangre
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.			cercas vivas	almácigo
Cactaceae	<i>Consolea macracantha</i> (Griseb.) A. Berger	Caribeño (CR: Amenazada Crítico)		ornamental	
Caesalpinaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link		X(i, t)		yerba hedionda
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.			medicinal	yagruma
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.		X(i)		canutillo
Crucifera	<i>Lepidium virginicum</i> L.		X(i, t)		mastuerzo
Cucurbitaceae	<i>Momordica balsamina</i> L.		X	medicinal	cundeamor
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxyllum havanense</i> Jacq.				arabo
Euphorbiaceae	<i>Acalypha hispida</i> Burm. f.			ornamental	rabo de gato
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.			ornamental	croton
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.				
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L. subsp. <i>tithymaloides</i>			medicinal	itamo real
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.				salvadera
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.				maromera
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth				piñón florido
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.		X(i, t)		dormidera, moriviví
Fabaceae	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.		X(i, t)	carbon	marabú
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.		X(i, t)		inga dulce
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.				frijol negro
Lamiaceae	<i>Clerodendrum</i> sp.				
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.		X(i)		bastón de San Francisco
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.		X(i)	cultivada	aguacate
Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth		X(i, t)	ornamental	
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.			cultivada	granada
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.		X(i)	ornamental	marpacífico
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.				
Malvaceae	<i>Malachra capitata</i> (L.) L.				malva mulata
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.			maderable	cedro
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.				siguaraya
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb.				
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.				

Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.		X(i)	medicinal	cardo santo
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.		X(i, t)		
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.		X(i, t)		yerba de guinea
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		X(i, t)		yerba bermuda, pata de gallina
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé		X(i, t)		campote
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.			cultivada	Maiz
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Schult.				guizazo
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.		X(i, t)		verdolaga
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.			medicinal	ponasí
Rubiaceae	<i>Morinda royoc</i> L.			medicinal	
Rutaceae	<i>Citrus xlimon</i> (L.) Osbeck			cultivada	limón
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> L.		X	cultivada	tabaco
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i> D. Don				tabaco cimarrón
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.				
Solanaceae	<i>Solanum umbellatum</i> Mill.				pendejera macho
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.			cultivada	Pimiento
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.			ornamental	no me olvides

En este sitio recomendamos aumentar la reforestación con especies nativas ateje, varia, cedro, caoba, jocuma, guara, almendrillo, jagüeyes nativos, jagua y roble prieto, propiciar aumento de cercas vivas y reforestar los cuerpos de agua que ahora tienen marabú y aroma con bagá, yaba, guama, majagua, roble, abey y siguaraya.

3. FINCA PILÓN, CPA "JESÚS SUÁREZ SOCA", CONSOLACIÓN DEL SUR.

El inventario florístico consta de sólo 20, de las cuales 9 (45%) son nativas (Tabla 3), ninguna endémica. El resto de las especies, 11 (55%) son exóticas, de ellas 7 especies son invasoras con carácter transformador de los ecosistemas. Entre las especies, la más preocupante por su rápida expansión es el marabú.

Tabla3: Especies vegetales presentes en Finca Pílon, CPA "Jesús Suárez Soca".

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIE EXOTICA (i= INVASORA) (t= TRANSFORMADORA)	USO	NOMBRE COMUN
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	X (i)		bledo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	X(i)	frutal	mango
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	X(i, t)	medicinal	escoba amarga
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.			ceiba
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i> L.			varia
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.		cercas vivas	almácigo
Caesalpinaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	X(i, t)		yerba hedionda
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.		medicinal	yagruma
Crucifera	<i>Lepidium virginicum</i> L.	X(i, t)		mastuerzo
Cucurbitaceae	<i>Momordica balsamina</i> L.	X	medicinal	cundeamor
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.			arabo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.			
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.			salvadera

Fabaceae	Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.	X(i, t)	carbón	marabú
Moraceae	Ficus elastica Roxb.			
Poaceae	Sporobolus indicus (L.) R. Br.	X(i, t)		
Poaceae	Panicum maximum Jacq.	X(i, t)		yerba de guinea
Portulacaceae	Portulaca oleracea L.	X(i, t)		verdolaga
Solanaceae	Nicotiana tabacum L.	X	cultivada	tabaco
Solanaceae	Solanum umbellatum Mill.			pendejera macho

En este sitio recomendamos realizar manejo de control para marabú. Propiciar las cercas vivas con especies como cabo de hacha, almacigo, ponasi para separar los campos e instaurar sistemas agro silvopastoriles para el alimento y sombra del ganado. En esta finca han recuperado áreas para la reforestación con especies de eucalipto que luego utilizan para la producción fundamental que es tabaco, por lo que recomendamos dedicar más hectáreas (de las ociosas) a la reforestación y fomentar el uso de especies nativas. También proponemos la rotación y el intercalamiento de cultivos, incorporar abonos verdes y garantizar su calidad (baja relación C/N) para su rápida asimilación, así como dosificar el carbonato de calcio y materia orgánica para aumentar la fertilidad del suelo.

4. FINCA DE MANOLO, CCS “RAÚL GÓMEZ GARCÍA”, SANDINO.

El inventario florístico consta de sólo 30, de las cuales 18 (60%) son nativas (Tabla 4), ninguna endémica. El resto de las especies, 12 (40%) son exóticas, de ellas 5 especies son invasoras con carácter transformador de los ecosistemas. Entre las especies, la más preocupante por su rápida expansión es el marabú.

Tabla4: Especies vegetales presentes en Finca de Manolo, CCS “Raúl Gómez García”.

FAMILIA	ESPECIE	ESPECIE EXOTICA (I= INVASORA, T= TRANSFORMADORA)	USO	NOMBRE COMUN
Amaranthaceae	Amaranthus dubius Mart. ex Thell.	X (i)		bledo
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	X(i)	frutal	mango
Annonaceae	Annona muricata L.		frutal	guanábana
Annonaceae	Annona squamosa L.		frutal	anón
Areaceae	Cocos nucifera L.	X(i)	cultivada	coco
Asteraceae	Parthenium hysterophorus L.	X(i, t)	medicinal	escoba amarga
Bombacaceae	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.			ceiba
Boraginaceae	Cordia gerascanthus L.			varia
Boraginaceae	Varronia bullata subsp. globosa (Jacq.) Greuter & R. Rankin		medicinal	yerba de la sangre
Burseraceae	Bursera simaruba (L.) Sarg.		cercas vivas	almácigo
Cecropiaceae	Cecropia peltata L.		medicinal	yagruma
Crucifera	Lepidium virginicum L.	X(i, t)		mastuerzo
Cucurbitaceae	Momordica balsamina L.	X	medicinal	cundeamor
Erythroxylaceae	Erythroxylum havanense Jacq.			arabo
Fabaceae	Mimosa pudica L.	X(i, t)		dormidera, moriviví
Fabaceae	Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.	X(i, t)	carbon	marabú
Fabaceae	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	X(i, t)		inga dulce
Lauraceae	Persea americana Mill.	X(i)	cultivada	aguacate
Malvaceae	Sida rhombifolia L.			
Malvaceae	Malachra capitata (L.) L.			malva mulata
Meliaceae	Trichilia havanensis Jacq.			siguaraya
Papaveraceae	Argemone mexicana L.	X(i)	medicinal	cardo santo
Poaceae	Zea mays L.		cultivada	Maiz

Poaceae	Cenchrus brownii Roem. & Schult.			guizazo
Rubiaceae	Hamelia patens Jacq.		medicinal	ponasí
Rubiaceae	Morinda royoc L.		medicinal	
Rutaceae	Citrus xlimon (L.) Osbeck		cultivada	limón
Solanaceae	Nicotiana tabacum L.	X	cultivada	tabaco
Solanaceae	Solanum umbellatum Mill.			pendejera macho
Solanaceae	Capsicum frutescens L.		cultivada	Pimiento

En este sitio recomendamos realizar manejo de control para marabú, propiciar las cercas vivas con cabo de hacha, almacigo, ponasi y jobo y reforestar los cuerpos de agua que ahora tienen marabú y aroma con bagá, yaba, guama, majagua, roble, abey y siguaraya así como dedicar áreas para reforestar con cedro, caoba ateje, roble prieto y varia.

5. CPA ROBERTO AMARÁN, PINAR DEL RÍO.

El inventario florístico consta de 77, de las cuales 59 (84,2%) son nativas (Tabla 5), caen destacar las especies endémicas *Miconia cajalbanensis*, en peligro crítico de conservación y *Guettarda calyprata*, no amenazada. El resto de las especies, 18 (23,3%) son exóticas, de ellas 16 especies son invasoras con carácter transformador de los ecosistemas. Entre las especies, más preocupantes por su rápida expansión están el marabú, la piña ratón, el tulipán africano y la almendra.

Tabla5: Especies vegetales presentes en CPA Roberto Amarán, Pinar del Río.

FAMILIA	ESPECIE	ENDEMISMO (ESTADO DE CONSERVACIÓN)	ESPECIE EXOTICA (= INVASORA, t= TRANSFORMADOR A)	USO	NOMBRE COMUN
Amaranthaceae	Achyranthes aspera L., nom. cons.		X (i, t)		rabo de gato
Anacardiaceae	Anacardium occidentale L.			frutal	marañón
Anacardiaceae	Spondias mombin L.			frutal	ciruela
Annonaceae	Annona squamosa L.			frutal	anón
Apocynaceae	Tabernaemontana citrifolia L.				huevo de gallo
Arecaceae	Cocos nucifera L.		X(i)	cultivada	coco
Arecaceae	Roystonea regia (Kunth) O. F. Cook				palma real
Asteraceae	Bidens pilosus L.			medicinal	romerillo
Asteraceae	Emilia sonchifolia (L.) DC.				clavel chino
Asteraceae	Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don			medicinal	salvia
Bignoniaceae	Crescentia cujete L.			medicinal	güira
Bignoniaceae	Spathodea campanulata P. Beauv.		X(i, t)		tulipán africano
Boraginaceae	Cordia gerascanthus L.				varia
Boraginaceae	Tournefortia hirsutissima L.				
Bromeliaceae	Bromelia pinguin L.		X(i, t)	cercas vivas	piña de ratón, maya
Burseraceae	Bursera simaruba (L.) Sarg.			cercas vivas	almácigo
Campanulaceae	Laurentia longiflora (L.) Peterm.				
Cecropiaceae	Cecropia peltata L.			medicinal	yagruma
Clusiaceae	Calophyllum antillanum Britton			maderable	ocuje
Combretaceae	Terminalia catappa L.		X(i, t)	cultivada	almendra

Commelinaceae	Commelina diffusa Burm. f.	X(i)		canutillo
Convolvulaceae	Merremia umbellata (L.) Hallier f.	X(i, t)		
Crucifera	Lepidium virginicum L.	X(i, t)		mastuerzo
Euphorbiaceae	Euphorbia heterophylla L.			
Euphorbiaceae	Euphorbia lactea Haw.	X(i)	cercas vivas	ataja negro, cardón
Fabaceae	Acacia mangium Willd.	X(i)		
Fabaceae	Desmodium canum (J. F. Gmel.) Schinz & Thell.			
Fabaceae	Erythrina berteroana Urb.			piñón de pito
Fabaceae	Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth			piñón florido
Fabaceae	Senna alata (L.) Roxb.	X(i, t)		guacamaya francesa
Fabaceae	Tamarindus indica L.		frutal	tamarindo
Fabaceae	Lonchocarpus heptaphyllus (Poir.) DC.		maderable	guama
Fabaceae	Samanea saman (Jacq.) Merr.	X(i)	maderable	algarrobo del país
Fabaceae	Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.	X(i, t)		aroma amarilla
Fabaceae	Albizia procera (Roxb.) Benth.	X(i, t)		algarrobo
Fabaceae	Abarema glaucum (Urb.) Barneby & J. W. Grimes			
Fabaceae	Phaseolus vulgaris L.			frijol negro
Lamiaceae	Tectona grandis L. f.	X(i, t)	maderable	teca
Lauraceae	Persea americana Mill.	X(i)	cultivada	aguacate
Malvaceae	Sida rhombifolia L.			
Malvaceae	Talipariti elatum (Sw.) Fryxell		maderable	majagua
Melastomataceae	Miconia cajalbanensis Judd & al.		X (CR: AMENAZADA CRITICO)	
Meliaceae	Cedrela odorata L.		maderable	cedro
Meliaceae	Trichilia havanensis Jacq.			siguaraya
Meliaceae	Trichilia hirta L.		maderable	cabo de hacha
Moraceae	Ficus auriculata Lour.			
Moraceae	Ficus benjamina L.	X(i)		jagüey
Musaceae	Musa paradisiaca L.		cultivada	plátano
Myrsinaceae	Wallenia laurifolia Sw.			
Myrtaceae	Psidium guajava L.	X(i, t)	cultivada	guayaba
Myrtaceae	Eugenia monticola (Sw.) DC.			
Myrtaceae	Corymbia citriodora (Hook.) K. D. Hill & L. A. S. Johnson	X(i, t)	maderable	
Myrtaceae	Syzygium jambos (L.) Alston	X(i, t)	frutal	pomarrosa
Nyctaginaceae	Pisonia aculeata L.			
Nyctaginaceae	Bougainvillea spectabilis Willd.	X(i, t)	ornamental	buganvilia
Onagraceae	Ludwigia erecta (L.) H. Hara			palisandro
Pinaceae	Pinus caribaea Morelet		maderable	pino macho
Piperaceae	Piper hispidum Sw.		medicinal	
Piperaceae	Piper umbellatum L.		medicinal	
Poaceae	Panicum maximum Jacq.	X(i, t)		yerba de

				guinea
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	X(i, t)		yerba bermuda, pata de gallina
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.		cultivada	Maíz
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.		cultivada	caña de azúcar
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.			
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i>		medicinal	doradilla
Rhamnaceae	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.			
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.		ornamenta 	rosa
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.		medicinal	ponasí
Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.			
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.		ornamenta 	ixora
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.		cultivada	café
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.		frutal	jagua
Rubiaceae	<i>Guettarda calyptata</i> A. Rich.	X (LC: PREOCUPACIÓN MENOR)		
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.			ayúa
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	X(i)	cultivada	naranja agria
Samydaceae	<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.			raspalengua
Samydaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw. subsp. <i>sylvestris</i>			
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.			
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.		frutal	mamoncillo
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.			palo de caja
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.		maderable	jaboncillo
Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton		maderable	macurije
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. subsp. <i>oliviforme</i>			
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn		cultivada	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.			caimito
Byttneriaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.			guásima
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris kunthii</i>			

En este sitio se cumple con la rotación y el intercalamiento de los cultivos. Existe una apropiada presencia de especies nativas y tienen áreas dedicadas a especies forestales, recomendamos propiciar las cercas vivas, que no existen, con cabo de hacha, almácigo, ponasí y jobo. También enriquecer los cuerpos de agua con bagá, yaba, guama, majagua, roble, abey y siguaraya, así como dedicar áreas para reforestar con cedro, caoba ateje, roble prieto y varia. Realizar monitoreo a la especie *Miconia cajalbanensis*, en peligro crítico, para evaluar el estado de su población en la finca. Recomendamos mantener el control estricto de las especies exóticas presentes en área como son el aroma y el tulipán africano, para que no se conviertan un problema.

MACRO Y MESO FAUNA DEL SUELO

MESOFAUNA DEL SUELO

La mesofauna del suelo muestreada en las áreas de estudio de Pinar del Río estuvo compuesta por un phylum, una clase, tres órdenes, y 10 familias (Tabla 6). A partir de la composición taxonómica y funcional obtenida de la mesofauna del suelo, se recomienda la aplicación del indicador oribátidos/astigmados para el monitoreo de estos sitios. Este indicador queda analizado en este informe, como un resultado inicial para el monitoreo sucesivo.

Tabla 6. Composición taxonómica y funcional de la mesofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio en Pinar del Río.

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GRUPO TRÓFICO			
UEB "EL ALGODÓN", LOS PALACIOS (A)								
Arthropoda	Cheliceriformes	Cheliceratha	Mesostigmada	Gamasidae	Depredador			
				Uropodidae	Detritívoro			
				Oribatida	Oribatellidae	Detritívoro		
					Achipteridae	Detritívoro		
					Scheroribatidae	Detritívoro		
			Perlohmannidae	Detritívoro				
			Collonmanidae	Detritívoro				
			Astigmada	-	Fungívoro			
			"Finca Manolo Acosta", Comunidad Santa Catalina (SC)					
			Arthropoda	Cheliceriformes	Cheliceratha	Oribatida	Scheroribatidae	Detritívoro
Oribatellidae	Detritívoro							
Achipteridae	Detritívoro							
Galumnidae	Detritívoro							
Mesostigmada	Gamasidae	Depredador						
Astigmada		Fungívoro						
CCS "Raúl Gómez García" (Finca de Manolo), municipio Sandino (RGG)								
Arthropoda	Cheliceriformes	Cheliceratha	Oribatida	Scheroribatidae	Detritívoro			
				Galumnidae	Detritívoro			
			Astigmada		Fungívoro			
CPA Roberto Amarán, municipio Pinar del Río (Am)								
Arthropoda	Cheliceriformes	Cheliceratha	Oribatida	Scheroribatidae	Detritívoro			
				Oribatellidae	Detritívoro			
				Ptiroacaridae	Detritívoro			
				Collonmanidae	Detritívoro			
				Eremulidae	Detritívoro			
			Mesostigmada	Gamasidae	Detritívoro			
				Uropodidae	Detritívoro			
			Astigmada		Fungívoro			

En cuanto a la abundancia total y la riqueza de familias de la mesofauna, se observó que las áreas con menores valores de ambas variables fueron los sitios de la Finca Manolo de Santa Catalina (SC) y la CCS Raúl Gómez García (Finca Manolo) (RGG), y los de mayores valores fueron los de la Finca Tierra Brava (TB), la UEB El Algodón (A), y la CPA Roberto Amarán (Am) (Fig. 1).

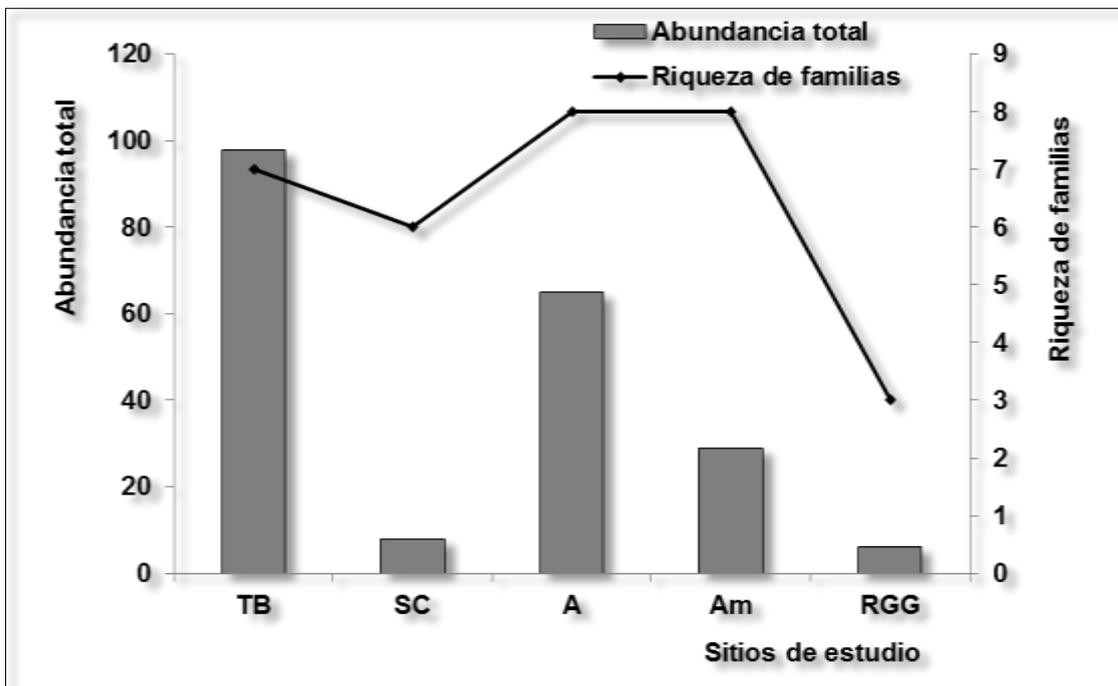


Figura. 1. Abundancia total y Riqueza de familias de la mesofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio de Pinar del Río.

En todos los sitios se observó una dominancia de astigmados, que son organismos fungívoros e indicadores de alteración del medio edáfico; y solo esta dominancia fue compartida con la familia Scheroribatidae en el sitio SC, que es detritívora pero presenta poca sensibilidad a las alteraciones del medio. La dominancia de astigmados en A y Am puede deberse al déficit de humedad por la falta de regadío y en RGG por la poca cobertura del suelo; mientras que en TB su máxima abundancia se debe a que el material con que se arropa es de una lenta descomposición, lo que favorece la presencia de hongos, que es la principal fuente de alimento de estos organismos.

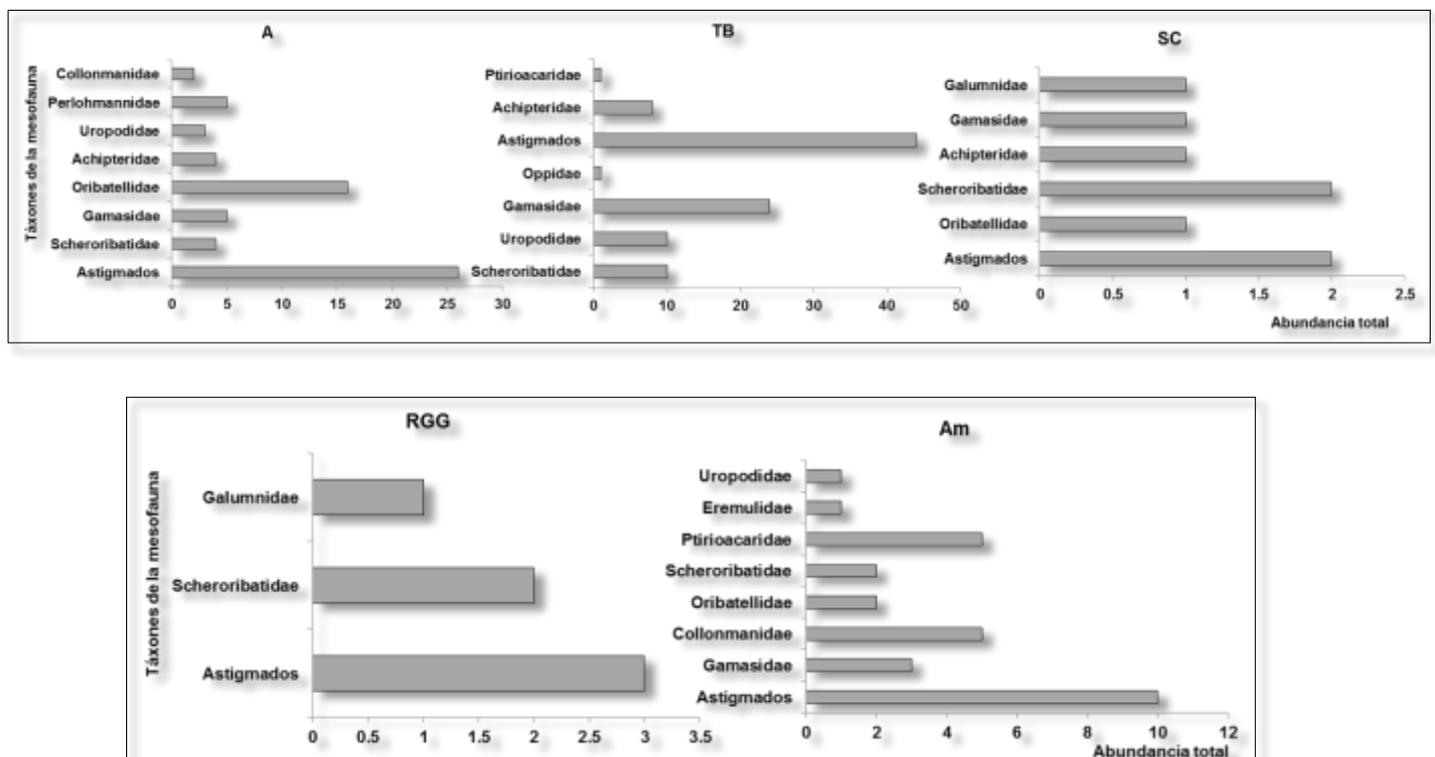


Figura 2. Abundancia Total de las diferentes familias de la mesofauna del suelo en los sitios de estudio de Pinar del Río.

El indicador Oribátidos/Astigmados para la mesofauna, reflejó un predominio de individuos oribátidos sobre astigmados en los sitios A, Am y SC, y en RGG se manifestó una abundancia muy similar para ambos grupos (Fig.3). Esto indica que en los sitios A, Am y SC a pesar de las limitantes existentes de riego, cobertura y utilización de fertilizantes químicos, son áreas que favorecen con su manejo el desarrollo de las comunidades de oribátidos. No obstante, las familias más abundantes de oribátidos en estos sitios están reportadas como familias más resistentes a condiciones de perturbación y desequilibrio edáfico. En el caso de RGG, también dominan las mismas familias de oribátidos que en los sitios ya mencionados, poco sensibles a los cambios bruscos que ocurren en el suelo. Para TB el predominio de astigmados sobre oribátidos, refleja fundamentalmente la presencia de abundante material fúngico, proporcionado por la calidad del material de arroyo, el cual constituye su fuente de alimento. En conclusión, vemos que el manejo en las diferentes áreas determina la composición y diversidad de los grupos de la mesofauna. El sitio Am es el que presenta la mayor diversidad y abundancia de grupos detritívoros de la mesofauna debido al manejo integral con prácticas que favorecen la conservación del suelo.

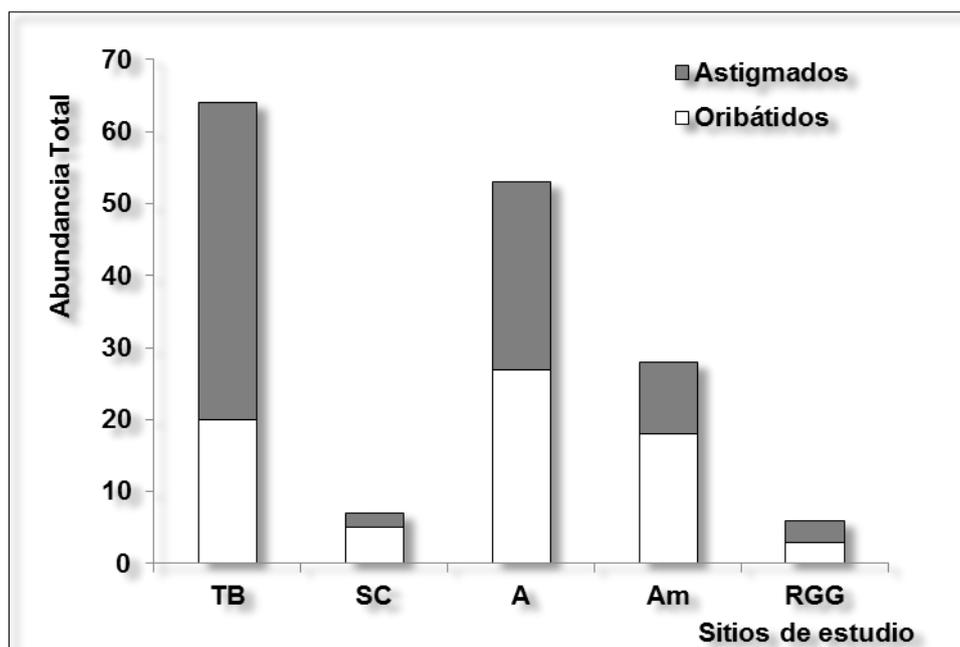


Figura 3. Indicador Oribátidos/Astigmados de la mesofauna del suelo en los sitios de estudio de Pinar del Río.

MACROFAUNA DEL SUELO

La macrofauna del suelo muestreada en las áreas de estudio de Pinar del Río estuvo compuesta por tres phylum, siete clases, 11 órdenes, y a niveles taxonómicos inferiores se identificaron 11 familias, ocho géneros y seis especies (Tabla 7). A partir de la composición taxonómica y funcional obtenida de la macrofauna del suelo, se recomienda la aplicación del indicador detritívoros/no detritívoros para el monitoreo de estos sitios. Este indicador queda igualmente analizado en este informe, como un resultado inicial para el monitoreo sucesivo.

Tabla 7. Composición taxonómica y funcional de la macrofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio en Pinar del Río. Sitios de estudio donde aparece: UEB El Algodón (A), Finca Tierra Brava (TB), Finca Manolo Acosta, Santa Catalina (SC), CCS Raúl Gómez García (RGG), CPA Roberto Amarán (Am). Grupos funcionales: Detritívoros (Dt), Herbívoros (Hv), Depredadores (Dp), Omnívoros (Om).

NOMBRE COMÚN	PHYLUM ¹ CLASE ²	ORDEN ¹ FAMILIA ²	GÉNERO ¹ ESPECIE ²	GRUPO FUNCIONAL	SITIOS DE ESTUDIO
Lombrices de tierra	Annelida ¹	Haplotaxida ¹	Haplotaxida sp 1	Dt	TB, A, Am
	Clitellata ²		Haplotaxida sp. 2	Dt	SC, Am
Caracoles	Mollusca ¹	Stylommatophora ¹			
	Gastropoda ²	Camaenidae ²	<i>Zachrysia</i> ¹	Dt	TB

Cochinillas	Arthropoda ¹ Malacostraca ²	Isopoda ¹ Trachelipidae ²	<i>Nagarus</i> ¹	Dt	TB, Am
Milpiés	Arthropoda ¹ Diplopoda ²	Spirobolida ¹ Trigoniulidae ²	<i>Trigoniulus</i> ¹ <i>T. corallinus</i> ²	Dt	TB
		Polydesmida ¹ Pyrgodesmidae ²	-	Dt	TB
Ciempíes	Arthropoda ¹ Chilopoda ²	Lithobiomorpha ¹ Lithobiidae ²	-	Dp	SC
Arañas	Arthropoda ¹ Arachnida ²	Araneae ¹ Lycosidae ²	-	Dp	A
Escarabajos	Arthropoda ¹ Insecta ²	Coleoptera ¹ Carabidae ² Scarabaeidae ² Staphylinidae ²	- - - -	Dp Hv Dp	SC, A SC, Am, RGG SC, UEB
Cucarachas	Arthropoda ¹ Insecta ²	Dictyoptera ¹ Blaberidae ²	<i>Pycnoscelus</i> ¹ <i>P. surinamensis</i> ²	Om	TB
Hormigas	Arthropoda ¹ Insecta ²	Hymenoptera ¹ Formicidae ²	<i>Solenopsis</i> ¹ <i>S. geminata</i> ² <i>Tetramorium</i> ¹ <i>T. bicarinatum</i> ² <i>T. simillimum</i> ² <i>Wasmannia</i> ¹ <i>W. auropunctata</i> ²	Om Om Om Om	SC, A, RGG A TB TB
Orugas	Arthropoda ¹ Insecta ²	Lepidoptera ¹ -	-	Hv	TB, Am

En cuanto a la abundancia total y la riqueza de familias de la macrofauna, se observó que las áreas con menores valores de ambas variables fueron los sitios de la CCS Raúl Gómez García (Finca Manolo) (RGG) y la Finca Manolo de Santa Catalina (SC), y los de mayores valores fueron los de la UEB El Algodón (A), seguidos de la Finca Tierra Brava (TB), y por último la CPA Roberto Amarán (Am) (Fig. 4).

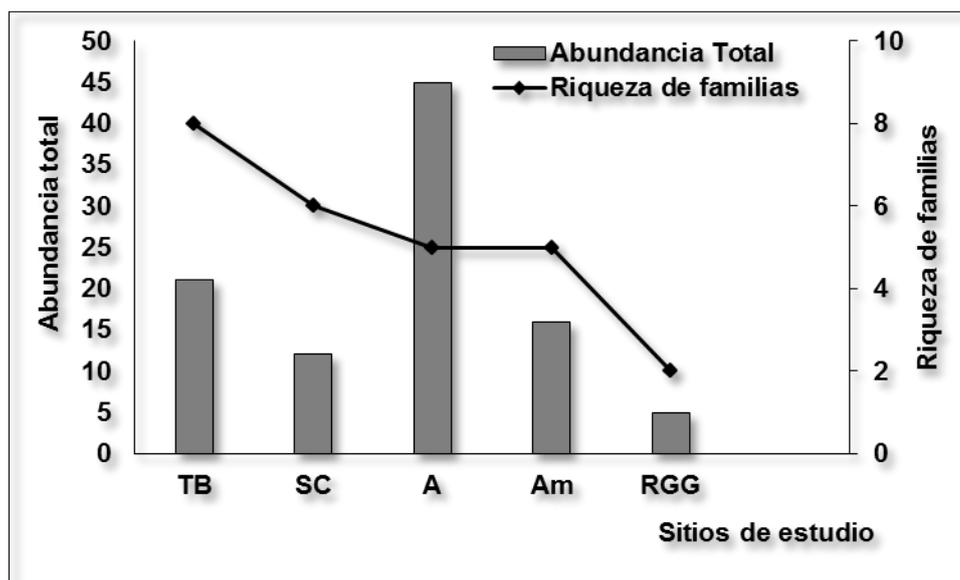


Figura 4. Abundancia total y Riqueza de familias de la macrofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio de Pinar del Río.

En la mayoría de los sitios de estudio de Pinar del Río la familia más abundante fue Formicidae (las hormigas), excepto en TB y Am. En TB dominó en primer lugar una familia de milpiés (Trigoniulidae) y después le siguen los formícidos, mientras que en Am no aparecieron estos insectos y dominan las lombrices de tierra (Haplotaxida sp. 1 y 2)..

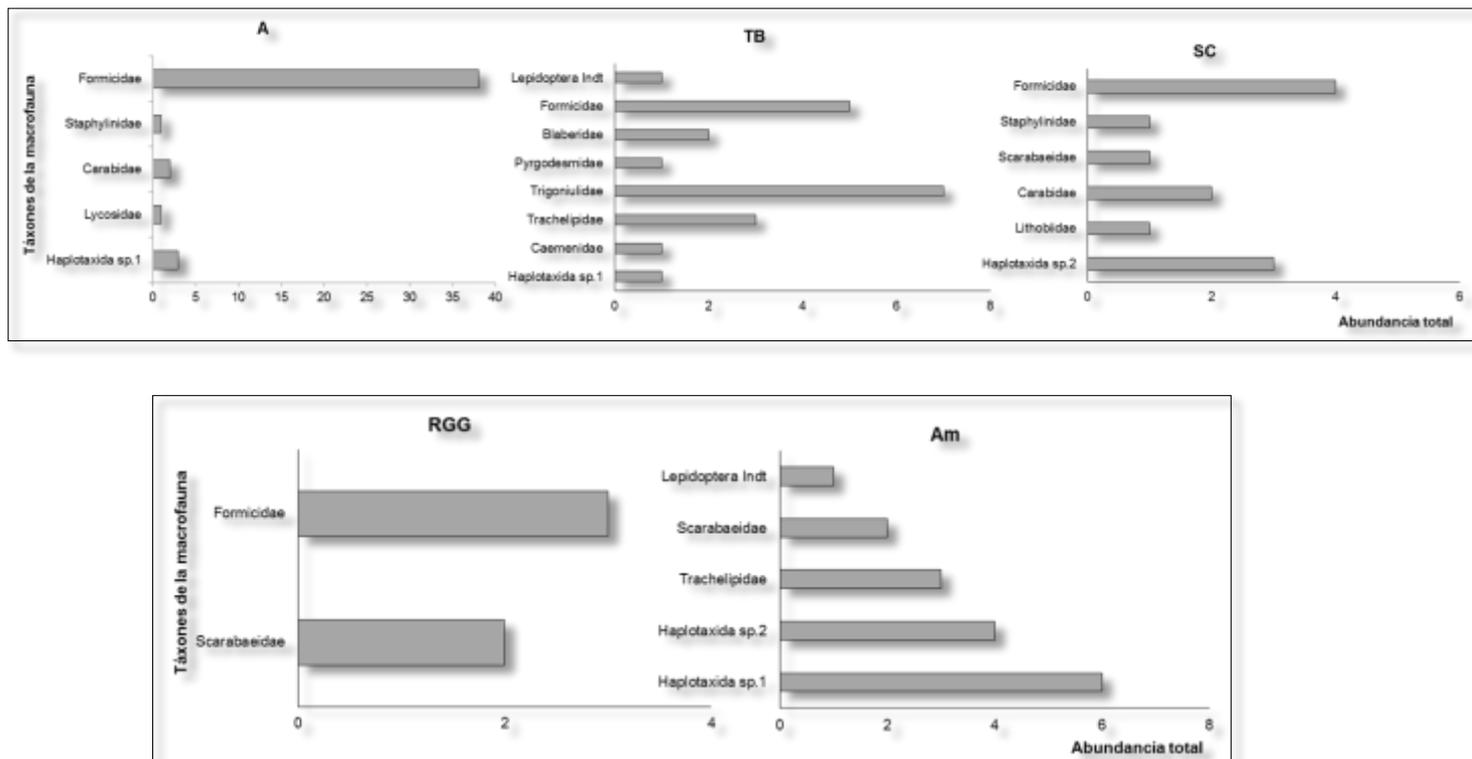


Figura 5. Abundancia Total de las diferentes familias de la macrofauna del suelo en los sitios de estudio de Pinar del Río.

El indicador Detritívoros/No Detritívoros para la macrofauna del suelo, usado para valorar el manejo en los sitios de estudio y la calidad del suelo, reflejó un predominio de individuos detritívoros sobre individuos no detritívoros en los sitios de TB y Am. En los sitios SC y A se obtuvo un predominio de organismos no detritívoros sobre detritívoros, y en el sitio RGG se constata la presencia de individuos no detritívoros únicamente (Fig.6). A partir de estos resultados se evidencia que los sitios TB y Am son los que presentan condiciones edáficas mejores para el desarrollo de las comunidades detritívoras de la macrofauna, debido a la presencia de árboles en los sistemas de TB que mantienen un microclima de baja temperatura y alta humedad idóneos para la macrofauna detritívora. En Am la dominancia de detritívoros se encuentra mayormente favorecida por la aplicación de prácticas agroecológicas de asociación de cultivos, barreras de contención, arroje y otros, que brindan refugio y alimentación a esta fauna. Los restantes sitios poseen limitantes para el desarrollo de los detritívoros, debido a la falta de riego y cobertura vegetal sobre el suelo y también por la aplicación de fertilizantes químicos. Los resultados nos permiten concluir que las áreas de TB y Am aplican prácticas de manejo más nobles sobre la macrofauna del suelo con respecto a las restantes áreas de estudio.

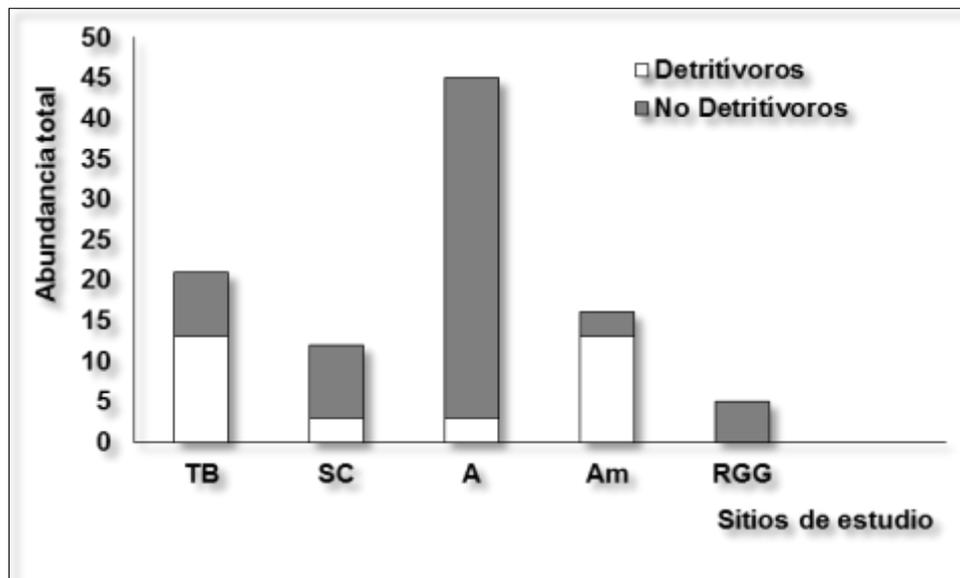


Figura 6. Indicador Detritívoros/No Detritívoros de la macrofauna del suelo en los sitios de estudio de Pinar del Río.

RECOMENDACIONES

1. Usar especies nativas para el establecimiento de cercas vivas, sistemas agrosilvopastoriles y cortinas rompevientos.
2. Monitorear las especies endémicas amenazadas presentes para saber el estado de las poblaciones en el área
3. Aviverar semillas de especies endémicas en estado crítico de conservación y enriquecer el estrato arbóreo de los sitios demostrativos
4. Sustituir las especies exóticas invasoras transformadoras por especies nativas
3. Se recomienda realizar un trabajo educativo continuo y eficaz en la comunidad y con los tenientes de tierra, que se enfoque en la necesidad de reconstruir parches conectados de vegetación típica de la región, con especies nativas importantes por sus usos (maderable, medicinal, formador de suelo, etc.) y funciones dentro de los ecosistemas. Todo ello se corresponde con la promoción del aprovechamiento de productos no maderables del bosque y la garantía de la diversidad vegetal en áreas agrícolas.
4. Para el proceso de restauración/rehabilitación/reconstrucción de parches de vegetación típica y corredores, usar la información contenida en las colecciones biológicas de los institutos que forman parte del proyecto. En este caso se seleccionarán por datos de herbario especies típicas de la región que no estén extintas para formar los bosques (pioneras) y mantenerlos (plantas de estadios sucesionales tardíos) y especies típicas de las franjas hidrorreguladoras.
5. Disminuir o Eliminar el empleo de maquinarias y laboreo tradicional intensivo. Se recomienda usar la siembra directa y la labranza de conservación a través del multiarado y la tracción animal. Esto evita procesos erosivos del suelo, elimina la vegetación espontánea y conserva la actividad biológica.
6. Evitar la eliminación de los rastrojos de cosecha, que ayudarían a la formación de una capa de residuos y con ello a la protección del suelo, al mantenimiento de una temperatura y humedad edáfica estables, garantizando así fuentes de alimento y refugio para la fauna edáfica.
7. Principalmente en los sistemas de cultivos varios, aplicar en lo posible las asociaciones y rotaciones de cultivos adecuadas. Esto evitaría procesos como la compactación, la colonización de organismos herbívoros-plagas y beneficiaría el balance de nutrientes en el suelo, la cobertura vegetal y los recursos heterogéneos para aumentar la variedad de organismos edáficos benéficos.
8. Establecer sistemas con la presencia de árboles maderables o frutales para cobertura y cortinas rompe-vientos. Esto contribuiría al uso eficiente de nutrientes y agua, a la acumulación de materia orgánica, al mejoramiento de la

porosidad, la macroagregación y la infiltración de agua en el suelo, al condicionamiento de un microclima edáfico favorable para la recolonización de la macrofauna. Esto aumentaría los refugios para el asentamiento de numerosas especies beneficiosas de invertebrados.

9. Emplear un sistema de riego más eficiente a través del riego localizado, lo cual evitaría la pérdida de partículas de suelo, condicionaría una mejor aireación, infiltración del agua e intercambio gaseoso y facilitaría el control de las plagas y las enfermedades.

10. Utilizar controles biológicos en sustitución de los plaguicidas químicos.

11. Enriquecer y pluri-estratificar las cercas vivas con especies plantas nativas

12. Aumentar la conectividad entre los parches de vegetación.

LITERATURA CITADA

ANDERSON, J.M. & J.S.I. INGRAM. 1993. *Tropical Soil Biology and Fertility. A Handbook of Methods*. CAB International. Reino Unido. 221 pp.

BRUSCA, R. Y G. BRUSCA. 2003. *Invertebrates*. Sinauer Associates. Sunderland. Massachusetts. USA. 936 pp.

DE VRIES, F.T., E. THÉBAULT, M. LIIRI, K. BIRKHOFFER, M.A. TSIAFOULI Y L. BJØRNLUND. 2013. Soil food web properties explain ecosystem services across European land use systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110: 14296–14301.

FONG GRILLO, A., M. C. FAGILDE E., D. MACEIRA FILGUEIRA, E. MARTÍNEZ QUESADA, L. O. MELIÁN HERNÁNDEZ Y A. SÁNCHEZ RUÍZ. 2009. Inventario de la biodiversidad de la región semiárida de Guantánamo. Estudio actualizado a solicitud del proyecto 1 del CCP OP 15 (Manejo Sostenible de Tierras). “Fortalecimiento de capacidades para la planificación, toma de decisiones y sistemas regulatorios y la sensibilización / Manejo sostenible de Tierras en ecosistemas severamente degradados (INÉDITO)

GONZÁLEZ-TORRES, LR, A PALMAROLA, L GONZÁLEZ-OLIVA, ER BÉCQUER, E. TESTÉ, MA CASTAÑEIRA-COLOMÉ, D BARRIOS, JL GÓMEZ-HECHAVARRÍA, JA GARCÍA-BELTRÁN, L. GRANADO, D. RODRÍGUEZ-CALA, R. BERAZÁIN & L. REGALADO. 2016. Lista roja de la flora de Cuba. *Bissea*10 (número especial 1): 33-283.

HERRERA-PERAZA, R, J. D. BEVER, JM DE MIGUEL, A GÓMEZ-SAL, P HERRERA, EE GARCÍA, R OVIEDO, Y TORRES-ARIAS, F DELGADO, O VALDÉS-LAFONT, B MUÑOZ, J. A. SÁNCHEZ. A new hypothesis on humid and dry tropical forests succession. *Inédito*

KRANTZ, G.W. 2009. *A manual of Acarology*. 2nd Ed. Oregon State University Book Stores. Corvallis. USA. 509 pp.

LAVELLE, P.; B. SENAPATI & E.BARROS. 2003. Soil Macrofauna. En: *Trees, Crops and Soil Fertility. Concepts and Research Methods*. (Eds. G. Schroth & F.L.Sinclair). CABF Publishing. UK. 303-323 pp.

MCGEOCH, M.A.; B.J. VAN RENSBURG & A. BOTES. 2002. The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. *Journal of Applied Ecology* 39:661-672.

PÉREZ-CAMACHO, J DE LOS A, L. HECHAVARRIA-SCHWESINGER, L GONZÁLEZ OLIVA, O. C. BELLO, G. CABRERA-DÁVILA, M. CAÑIZARES, A. ALEGRE, E. FURRAZOLA, A. A. SOCARRÁS, R. A. BARBA, H. FERRÁS, R. OVIEDO & R. ROSA ANGULO (EN PREPARACIÓN). Indicadores para diagnosticar el estado de conservación de la diversidad biológica en áreas bajo manejo sostenible de tierras.

ROIG, J. T. 1965. *Diccionario botánico de nombres vulgares*. Tomo II. 4^{ta} edición, Editorial Científico-Técnica, La Habana.

OVIEDO, R. Y L. GONZÁLEZ-OLIVA. 2015. Lista Nacional de Plantas Invasoras y Potencialmente Invasoras en La República De Cuba – 2015. *Bissea* 9 (Número Especial 2): 1-96.

OVIEDO, R & L. GONZÁLEZ-OLIVA. 2015. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. *Bissea* 9(número especial 2): 5-91.

RUIZ, N., P. LAVELLE Y J. JIMÉNEZ. 2008. *Soil Macrofauna Field Manual*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Roma. Italy. 100 pp.

STURZ, A. V., CARTER, M. R. Y JOHNSTON, H. W. 1997. A review of plant disease, pathogen interactions and microbial antagonism under conservation tillage in temperate humid agriculture. *Soil & Tillage Research* 41: 169-189.

URQUIZA, MN, C ALEMÁN, L FLORES, M PAULA & Y AGUILAR. 2011. Manual de procedimientos para Manejo Sostenible de Tierras. CIGEA, La Habana.

VALES, M., A. ALVAREZ, L. MONTES Y H. FERRÁZ (Eds.). 1998. Estudio nacional de biodiversidad. Proyecto GEF/PNUMA. CITMA, La Habana.

ANEXO 1. MATRIZ DE CONTENIDO PLAN DEMANEJO

<p>Tipología del problema identificado en el diagnóstico</p>	<p>Plan (listado de acciones necesarias a realizar en su unidad para cumplir con el contenido general de MST)</p>
<p>Sistemas agroforestales con escasa diversidad vegetal y predominancia de especies exóticas invasoras transformadoras</p>	<p>Reforestación con especies nativas haciendo énfasis con especies endémicas y/o amenazadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento silviculturales para sustituir/manejar especies forestales invasoras por especies nativas equivalentes - Usar la especies exóticas invasoras de acuerdo a los usos identificados, excepto el de reforestación. - Cercas vivas multiestratificadas y multiespecíficas - Cortinas rompe-vientos estratificadas - Aviveramiento de especies nativas endémicas para enriquecer la cobertura arbórea de los sitios demostrativos
<p>Las áreas solo se dedican a la agricultura sin tener en cuenta la actividad forestal o el aprovechamiento de productos no maderables</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar lo productos maderables y no maderables del bosque generados por los tratamientos silviculturales, como restos de poda y madera de las especies invasoras para construir apiarios, construcciones rústicas - aprovechar el uso de especies melíferas - incorporar el uso de plantas nativas como ornamentales y para la venta
<p>Terrenos baldíos deforestados con suelo desnudo o cubiertos de invasoras Escasez de polinizadores y controladores biológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Restaurar/reforestar/rehabilitar con especies vegetales típicas de la región - Minimizar el usos de pesticidas y productos químicos.
<p>Suelos compactados y erosionados y contaminados Prácticas agrícolas insostenibles como la quema</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los métodos de la agricultura de conservación en las zonas - Rehabilitar terrenos con especies vegetales típicas formadoras de suelo y/o fijadoras de nitrógeno - Disminuir el uso de fertilizantes y plaguicidas
<p>Transformación y pérdida de hábitat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Favorecer la conectividad entre los parches boscosos mediante corredores de vegetación (especies y acciones propuestas: cercas vivas, franjas hidrorreguladoras, cortinas rompeviento) - Enriquecimiento de parches boscosos con especies nativas.

