

## **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: [dirección.@ecologia..cu](mailto:dirección.@ecologia..cu)*

*sitio web: [www.ecosis.cu](http://www.ecosis.cu)*

### **1er INFORME TÉCNICO SOBRE EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN ÁREAS RELACIONADAS CON EL RECURSO AGUA DE INTERÉS PARA PROYECTO 2-OP15, SITIOS DE LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO**

---

**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. Ana América Socarrás, Ecología funcional: Mesofauna del suelo.**
- 3. Grisel Cabrera, Ecología funcional: Macrofauna del suelo.**
- 4. Ramona Oviedo Prieto, Herbario Nacional de Cuba (HAC): Diversidad Vegetal.**

**12/05/2017**

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 Guantánamo y desarrollar el Plan de manejo para cada uno de los sitios demostrativos.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS .....	3
SITIO DE ESTUDIO: UBPC “ELIOMAR NOA” .....	3
SITIO DE ESTUDIO: CCSF “ENRIQUE CAMPOS” .....	4
MUESTREO Y PROCESAMIENTO:.....	4
DIVERSIDAD VEGETAL .....	4
MACRO Y MESOFAUNA DEL SUELO .....	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	5
DIVERSIDAD VEGETAL .....	5
Sitio de estudio: UBPC “Eliomar Noa” .....	5
Sitio de estudio: CCSF “Enrique Campos” .....	6
MACRO Y MESO FAUNA DEL SUELO .....	7
SITIO DE ESTUDIO: UBPC “ELIOMAR NOA” .....	7
RECOMENDACIONES.....	13
LITERATURA CITADA .....	14
ANEXO 1. INVENTARIO DE FLORA UBPC “Eliomar Noa” .....	16
ANEXO 2. INVENTARIO DE FLORA CCSF “Enrique Campos” .....	19
ANEXO 3. MATRIZ DE CONTENIDO PLAN DEMANEJO .....	21

## INTRODUCCIÓN

La costa sur de la provincia Guantánamo es la zona más desértica del país con condiciones climatológicas extremas asociadas a vegetación semixerófila, lo cual contribuye a la existencia de una flora y fauna características, donde abundan los endemismos regionales y locales Vale (*et al.*, 1998).

La expedición tuvo como objetivo actualizar los diagnósticos de biodiversidad en los sitios demostrativos del Proyecto P2-OP15 en Guantánamo y desarrollar el Plan de manejo para cada uno de los sitios demostrativos.

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).

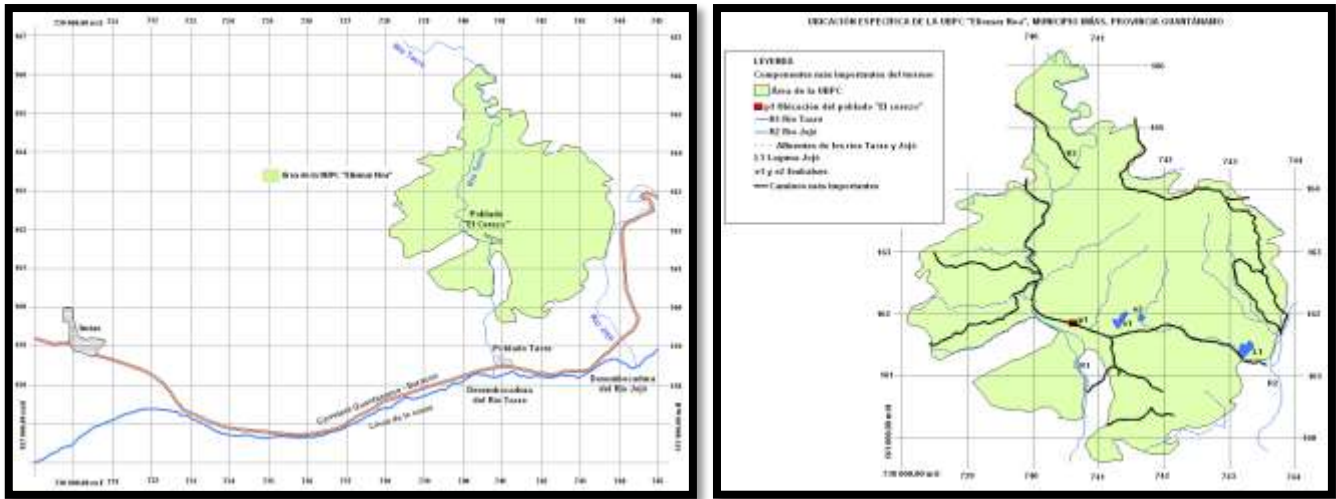
La costa sur de la provincia de Guantánamo presenta una gran riqueza florística. Diversas investigaciones se han realizado en esta área con participación de varias entidades científicas del país, entre las que se destaca el Instituto de Ecología y Sistemática. Los resultados de estos estudios han incrementado el conocimiento de la zona, aunque no tenemos referencias de que se hayan publicado de forma integral. A través de la revisión bibliográfica y de las colectas realizadas se detectaron un total de 255 taxa infragenéricos de Magnoliophyta y Pteridophyta en la franja costera sur de Guantánamo, de los cuales 90 son endemismos, lo que representa el 35.2 % de todos los taxa reportados (Fong *et al.* 2009). Estos resultados deben considerarse preliminares debido a que en la franja costera pueden existir especies que no se colectaron. Con respecto al grado de amenaza se encontraron un total de 26 taxa infragenéricos amenazados, la mayoría de ellos se catalogan como raros y vulnerables; mientras que sólo tres se reportan como indeterminados y en peligro de extinción respectivamente. Las especies en peligro son: *Apassalus parvulus* Alain & Leonard., *Melocactus harlowii* Britt. & Rose y *Notholaena ekmanii* Maxon, esta última especie es un helecho que en esta zona costera sólo habita en los Monitongos.

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

### SITIO DE ESTUDIO: UBPC "ELIOMAR NOA"

El diagnóstico se realizó durante los días 7 al 12 de mayo de 2017, en áreas del Sitio Demostrativo "UBPC Eliomar Noa", Municipio Imías, Guantánamo. Se encuentra localizada en el sur del municipio Imías, a una distancia de 12.63 km del asentamiento cabecera, ubicada en franja entre la Sierra del Purial (zona montañosa que limita al norte con las elevaciones del macizo Nipe Sagua Baracoa y al este con la meseta de Maisí) y la costa sur, en una zona conocida como Los Cerezos (N 20° 02' 17" W 75 ° 12' 58") (Fig. 1).



**Figura 1: UBPC Eliomar Noa, Imías, Guantánamo.**

La UBPC tiene una extensión de 1772 ha, de las cuales el 30% es llano y 70% montañoso, dedicada fundamentalmente a la producción agropecuaria. Del área total, 26,84 ha, la dedican a la producción de viandas, hortalizas y frutales concentrada en el asentamiento Los Cerezos. El resto presenta vegetación muy escasa y pequeñas áreas pastos y forrajes como el King-grass. Cerca del 90 % de los suelos de la UBPC presentan una categoría de erosión de media a muy fuerte.

**SITIO DE ESTUDIO: CCSF "ENRIQUE CAMPOS"**

La CCSF "Enrique Campos" de la Jabilla, municipio Guantánamo, se ubica en las coordenadas N 20° 02' 17" W 75 ° 12' 58", localizado fuera del perímetro de la ciudad en el Consejo Popular la Jabilla. Tiene una extensión de 1667.68 ha. Esta cooperativa presenta problemas con la salinidad y el clima de sabana seco, su principal producción es la vianda, el arroz, quibombó, granos y habichuelas, pero en menor cuantía las hortalizas por las características edafológicas y climatológicas, aunque no presenta problemas en el sistema de riego ya que este se abastece por el canal Guanta y favorece a todos los campesinos de la zona. La vegetación en esta zona no es muy abundante, predominando las plantas xerofíticas como cactus, tunas, verdolagas, etc.

**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 la categoría según origen biogeográfico (exótica, nativa o endémica), comportamiento (invasora, ruderal, expansiva) y IUCN en Cuba (solo para especies nativas y endémicas). Para la asignación de las categorías se usó el criterio de Oviedo y González-Oliva (2015) y González-Torres *et al.* (2016). Además, se contempló si las especies son pioneras o no o brindan algún servicio para los tenientes de tierra, como las melíferas y maderables, etc. (Roig, 1964; Herrera-Peraza *et al.*, inédito).

**MACRO Y MESOFAUNA DEL SUELO**

Se trabajaron dos localidades: Los Cerezos, municipio Imías y La Jabilla, municipio Guantánamo.

En la localidad Los Cerezos, se realizó el estudio de la mesofauna y la macrofauna del suelo, específicamente en cuatro sitios dentro de la UBPC Eliomar Noa. Estos sitios respondieron a diferentes sistemas de uso de la tierra, todos bajo un mismo tipo de suelo perteneciente al agrupamiento de los fluvisoles, anteriormente catalogados como suelos aluviales, según la última clasificación de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2015).

Los diferentes sitios o usos seleccionados para el muestreo partieron de una vegetación natural tipo xerofítica (arbustos, hierbas espinosas y cactus), donde el estrato herbáceo estuvo dominado por hierba buffel. Esta área de vegetación natural (área control) fue convertida a un área de Frutales (6 años de establecida), un área de Cultivos varios (7 años de establecida) y un área forrajera de King grass (5 años de establecida). En el sitio de Frutales la

especie dominante fue el mango, y el suelo solo se mantuvo cubierto con la entrada de hojarasca proveniente de los propios frutales sembrados. En el área de Cultivos varios se practica la rotación de cultivos con maíz, frijol, calabaza. En el momento del muestreo, el área monocultivada estaba bajo la siembra de calabaza. En este sistema se aplica abonado verde, como práctica de agricultura de conservación. El sitio de King grass responde a un área forrajera sometida a corte. Todos los sitios convertidos recibieron riego.

La recolección de la macrofauna se realizó en los sitios de Los Cerezos: Vegetación natural (control), Frutales, Cultivos varios y King grass, 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 un total de cuatro monolitos de suelo de 25 x 25 cm y 20 cm de profundidad, un monolito dentro de cada sitio o sistema de uso de la tierra 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.

El muestreo de la mesofauna se realizó en los mismos sitios ya descritos de la localidad Los Cerezos, y además en los sitios de Labranza tradicional y de conservación de la localidad La Jabilla. En todos los sitios estudiados la mesofauna se recolectó usando un cilindro de 5 cm de diámetro por 10 cm de profundidad. La mesofauna fue extraída en el laboratorio a través de los embudos Berlese-Tullgren, durante siete días sin fuente de calor ni luz. El material recolectado 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

#### Sitio de estudio: UBPC “Eliomar Noa”

En el inventario florístico se registraron 108 especies, 75 (69,4%) son nativas y 33 (30,5%) son exóticas (Anexo 1).

En las zonas más elevadas cerca del río Tacre y con vegetación natural se encontró la presencia de varias especies nativas, de ellas y 11 especies endémicas (Tabla 1). Debe prestarse mayor atención a las especies amenazadas: *Coccothrinax alexandri* var. *alexandri* León (Palma Yuraguano) y a la *Albizia cubana* (Bacona), ambos en estado crítico de conservación; así como al cactus *Melocactus harlowii*, especie amenazada en peligro y a *Rhytidophyllum minus*, especie vulnerable.

**Tabla1: Especies endémicas y su estado de conservación presentes en UBPC Eliomar Noa.**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	CONSERVACIÓN
Acanthaceae	<i>Oplonia tetrasticha</i> (C. Wright ex Griseb.) Stearn	No me toques	LC
Agavaceae	<i>Agave albescens</i> Trelease		DD
Arecaceae	<i>Coccothrinax alexandri</i> var. <i>alexandri</i> León	Yuraguana	CR
Boraginaceae	<i>Bourreria cuneifolia</i> O. E. Schulz	Cafecillo	DD
Cactaceae	<i>Melocactus harlowii</i> (Britton & Rose) Vaupel	Melocactus	EN
Caesalpinaceae	<i>Senna insularis</i> (Britt. & Rose) Irwin & Barneby	Bejuco de la virgen	LC
Fabaceae	<i>Pictetia mucronata</i> (Griseb.) Beyra & Lavin	Yamaquey	LC
Gesneriaceae	<i>Rhytidophyllum minus</i> Urb.		VU
Mimosaceae	<i>Albizia cubana</i> Britton & Wilson	Bacona	CR
Mimosaceae	<i>Calliandra colletioides</i> Griseb.		LC
Rubiaceae	<i>Catesbaea holacantha</i> Griseb.		LC

Entre las especies exóticas se destacan la presencia de 13 especies invasoras (Tabla 2), de ellas las más preocupantes, por su carácter transformador del ecosistema son: *Bromelia pinguin* (Piña Ratón), *Dichrostachys*

*cinerea* (Marabú), *Opuntia stricta* (Tuna), *Vitex trifolia* (Vencedor). Desafortunadamente se han usado en la finca para la reforestación especies exóticas invasoras transformadoras como son: *Leucaena leucocephala* (Ipil-Ipil) y la *Albizia procera* (algarrobo de la India).

**Tabla 2: Especies Exóticas Invasoras presentes en UBPC Eliomar Noa.**

FAMILIA	ESPECIE EXÓTICA INVASORA (t: TRANSFORMADORA)	USOS	NOMBRE VULGAR
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G.Don	ornamental, medicinal	vicaria
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L. (t)	cercas vivas	piña de ratón, maya
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> Haw. (t)		tuna mansa
Euporbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L. (t)		Higuereta
Euporbiaceae	<i>Euphorbia láctea</i> Haw.	cercas vivas	cardón
Lamiaceae	<i>Vitex trifolia</i> L. (t)	ornamental, religioso	vencedor
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit (t)	alimento del ganado	ipil ipil
Mimosaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.		Inga dulce
Mimosaceae	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. (t)	carbon	marabú
Mimosaceae	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth. (t)		algarrobo de la India
Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus (t)		yerba camagüeyana
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L. (t)		guisaso
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i> D. Don (t)		tabaco cimarrón

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.

#### **Sitio de estudio: CCSF “Enrique Campos”**

El inventario florístico consta de 43 especies, de las cuales 18 (41,8%) son nativas y 25 (58,2%) son exóticas (Anexo 2). No se registró ninguna especie endémica.

Entre las especies exóticas invasoras (Tabla 3) se llama la atención de especies peligrosas por su carácter transformador del ecosistema como: *Schinus terebinthifolius* (Falso Copal), *Terminalia catappa* (Almendra), *Dichrostachys cinerea* (Marabú) y en el caso de las especies acuáticas a *Myriophyllum pinnatum* (Miriófilum). También se alerta sobre el usos de especies como *Acacia farnesiana* (aroma amarilla) y *Leucaena leucocephala* (ipil-Ipil) para la reforestación de la cooperativa.

**Tabla 3: Especies Exóticas Invasoras presentes en CCSF “Enrique Campos”.**

FAMILIA	ESPECIE EXÓTICA INVASORA (t: transformadora)	USOS	NOMBRE VULGAR
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L. (t)		rabo de gato
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.		bledo
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (t)	medicinal	falso copal
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L. (t)		escoba amarga
Caesalpinaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb. (t)		guacamaya francesa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L. (t)	cultivada	Almendra
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f. (t)		canutillo
Cyperaceae	<i>Cyperus alternifolius</i> Kük. (t)		paraguaito chino
Euporbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	cercas vivas	cardón
Haloragaceae	<i>Myriophyllum pinnatum</i> (Walter) Britton, Sterns & Poggenb.	ornamental	miriófilum
Malvaceae	<i>Sida ulmifolia</i> Mill.		malva de caballo

<b>Mimosaceae</b>	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. (t)		aroma amarilla
<b>Mimosaceae</b>	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.		Inga dulce
<b>Mimosaceae</b>	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit (t)	alimento del ganado	ipil ipil
<b>Mimosaceae</b>	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. (t)	carbon	marabú

En los lugares visitados cerca de las zonas de cultivo se encontró muy poca presencia y baja diversidad de especies arbóreas. Las cercas vivas sólo las usan para separar las fincas. Las cortinas rompe vientos están compuestas por *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. (marabú) y *Terminalia catappa* L. (almendra), ambas especies invasoras transformadoras. Se propone reemplazar estas especies por especies nativas como *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (algarrobo del país).

#### MACRO Y MESO FAUNA DEL SUELO

##### SITIO DE ESTUDIO: UBPC "ELIOMAR NOA"

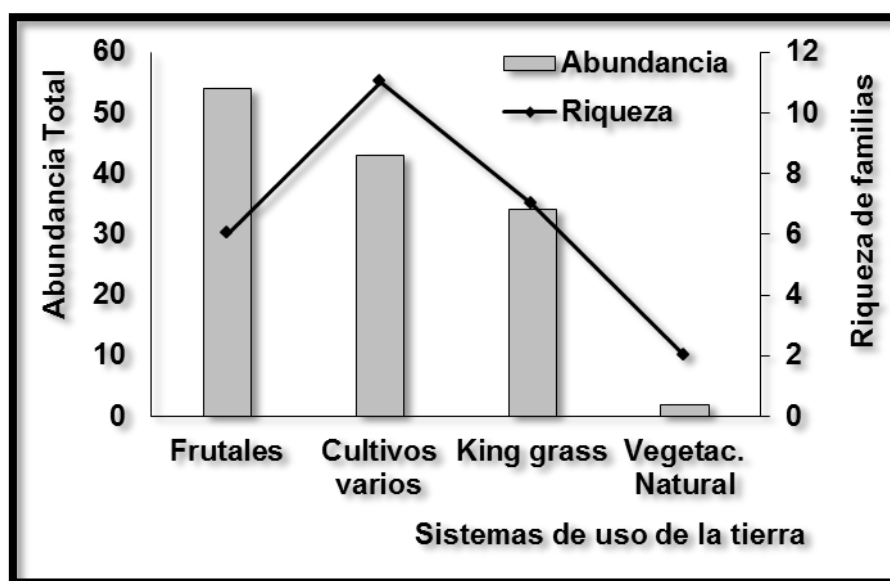
La macrofauna del suelo para la totalidad del área estudiada en la localidad Los Cerezos, estuvo compuesta por dos phylum, cinco clases, 10 órdenes, y a niveles taxonómicos inferiores se identificaron 13 familias, nueve géneros y seis especies. La mayoría de las familias, géneros y especies identificados se encontraron en casi todos los sitios estudiados (Frutales, Cultivos varios y King grass), y muy pocos fueron exclusivos para algunos de estos sitios (Tabla 4). La totalidad de los géneros y especies nombrados son táxones exóticos, tolerantes a un variado rango de condiciones edáficas y climáticas, propios de ecosistemas perturbados.

**Tabla 4. Composición taxonómica y funcional de la macrofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo. Sitios de estudio donde aparece: Frutales (Fr), Cultivos varios (Cv), King grass (Kg), Vegetación natural (Vn). Grupos funcionales: Detritívoros (Dt), Herbívoros (Hv), Depredadores (Dp), Omnívoros (Om).**

Nombre común	Phylum <sup>1</sup> Clase <sup>2</sup>	Orden <sup>1</sup> Familia <sup>2</sup>	Género <sup>1</sup> Especie <sup>2</sup>	Grupo Funcional	Sitios de estudio	
Lombrices de tierra	Annelida <sup>1</sup> Clitellata <sup>2</sup>	Haplotaxida <sup>1</sup> Glossoscolecidae <sup>2</sup>  Megascolecidae <sup>2</sup>	<i>Onychocaheta</i> <sup>1</sup>	Dt	Kg	
			<i>O. windlei</i> <sup>2</sup>			
			<i>Pontoscolex</i> <sup>1</sup>			Fr, Kg, Cv
			<i>Diplotrema</i> <sup>1</sup>			
			<i>Polypheretima</i> <sup>1</sup>			
<i>P. elongata</i> <sup>2</sup>	Fr					
Milpiés	Arthropoda <sup>1</sup> Diplopoda <sup>2</sup>	Polydesmida <sup>1</sup> Paradoxosomatidae <sup>2</sup>	<i>Condromorpha</i> <sup>1</sup>	Dt	Kg, Cv	
			<i>C. xanthotrica</i> <sup>2</sup>			
Ciempíes	Arthropoda <sup>1</sup> Chilopoda <sup>2</sup>	Lithobiomorpha <sup>1</sup> Lithobiidae <sup>2</sup>	-	Dp	Cv	
Arañas	Arthropoda <sup>1</sup> Arachnida <sup>2</sup>	Araneae <sup>1</sup> Lycosidae <sup>2</sup>	-	Dp	Kg	
Escarabajos	Arthropoda <sup>1</sup> Insecta <sup>2</sup>	Coleoptera <sup>1</sup>	-	Hv	Kg	
		Chrysomelidae <sup>2</sup>				
		Elateridae <sup>2</sup>				Vn, Cv
		Scarabaeidae <sup>2</sup>				
		<i>Phyllophaga</i> <sup>1</sup>				
	Staphylinidae <sup>2</sup>	-	Dp	Cv		
	(Osoriinae)	-	Dp	Cv		
Tijeretas	Arthropoda <sup>1</sup> Insecta <sup>2</sup>	Dermaptera <sup>1</sup> Carcinophoridae <sup>2</sup>	-	Dt	Fr, Kg, Cv	
Chinches	Arthropoda <sup>1</sup> Insecta <sup>2</sup>	Hemiptera <sup>1</sup> Cicadidae <sup>2</sup>	-	Hv	Vn	
Hormigas	Arthropoda <sup>1</sup> Insecta <sup>2</sup>	Hymenoptera <sup>1</sup> Formicidae <sup>2</sup>	<i>Solenopsis</i> <sup>1</sup>	Om	Fr, Kg, Cv	
			<i>S. geminata</i> <sup>2</sup>			
			<i>Nylanderia</i> <sup>1</sup>			
			<i>N. fulva</i> <sup>2</sup>			Kg
Termitas	Arthropoda <sup>1</sup>	Isoptera <sup>1</sup>				

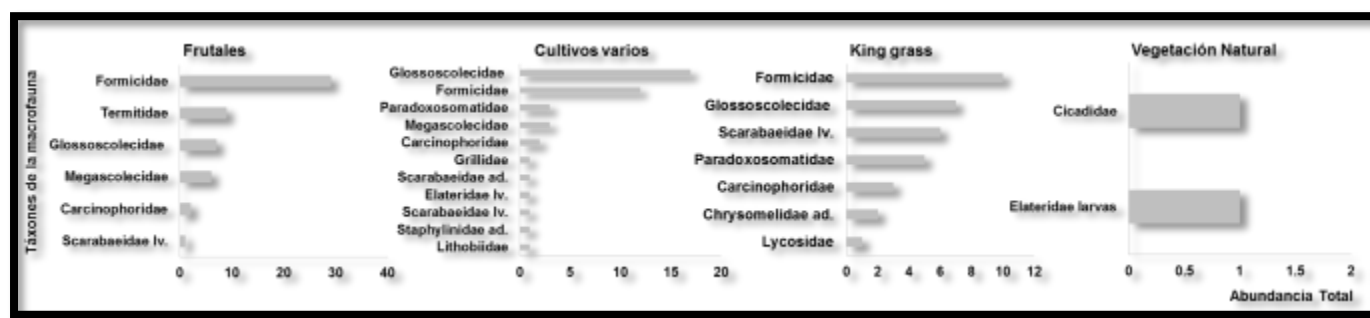
	Insecta <sup>2</sup>	Termitidae <sup>2</sup>	<i>Anoplotermes</i> <sup>1</sup> <i>A. schwarzi</i> <sup>2</sup>	Dt	Fr
Grillos	Arthropoda <sup>1</sup> Insecta <sup>2</sup>	Orthoptera <sup>1</sup> -	-	Hv	Cv

Se obtuvo una mayor abundancia total y riqueza de familias de la macrofauna en los sistemas de Frutales, Cultivos varios y King grass y el sitio más deprimido respecto a ambas variables fue el de Vegetación natural, escogido como área control (Fig. 2).



**Figura 2. Abundancia Total y Riqueza de familias de la macrofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.**

En la mayoría de los sitios se observa el predominio de la familia Formicidae (hormigas), grupo omnívoro e indicador de sitios perturbados. En el sitio de Frutales dominó esencialmente este grupo, al igual que en King grass, aunque en este último sistema dominó junto al grupo detritívoro Glossoscolecidae (lombrices de tierra) y herbívoro Scarabaeidae (escarabajos). En Cultivos varios también dominaron dos de estas familias, primero Glossoscolecidae y en segundo lugar Formicidae. En el sitio de Vegetación natural solo se encontraron dos familias de la macrofauna, diferentes a las señaladas con anterioridad, con igual número de individuos (Fig. 3).



**Figura 3. Abundancia Total de las diferentes familias de la macrofauna del suelo encontradas en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.**

El indicador Detritívoros/No Detritívoros, usado para valorar el impacto del uso de la tierra y la calidad del suelo, reflejó un predominio de individuos no detritívoros sobre individuos detritívoros en los sitios de Frutales y King grass, con valores de los índices muy cercanos a 1. Solo en el sitio de Cultivos varios se obtuvo un predominio de organismos detritívoros sobre no detritívoros con valor del índice por encima de 1, y en la Vegetación natural se constata la presencia de individuos no detritívoros únicamente (Fig.3).



La dominancia de individuos no detritívoros sobre detritívoros y de valores de los índices por debajo de 1 y cercanos a 0 por lo general indica condiciones edáficas de estrés y no idóneas para la permanencia y el desarrollo de grupos detritívoros indicadores de fertilidad. No obstante, en el caso de los sitios de Frutales y King grass a pesar de que se observa un resultado similar al descrito, no se evidencia una diferencia marcada entre ambos grupos funcionales y tampoco valores muy por debajo de 1 y cercanos a 0, lo que refleja en estas áreas condiciones de menor perturbación para la edafofauna. Los resultados obtenidos de un mayor número de individuos detritívoros sobre no detritívoros junto a valores por encima de 1 en Cultivos varios y de poca diferencia entre las abundancias halladas para ambos grupos funcionales con valores cercanos a 1 en los sistemas de Frutales y King grass, evidencian mejores condiciones edáficas de fertilidad en estos sitios, en comparación con la Vegetación natural, donde los resultados corroboran condiciones extremas de degradación del medio edáfico.

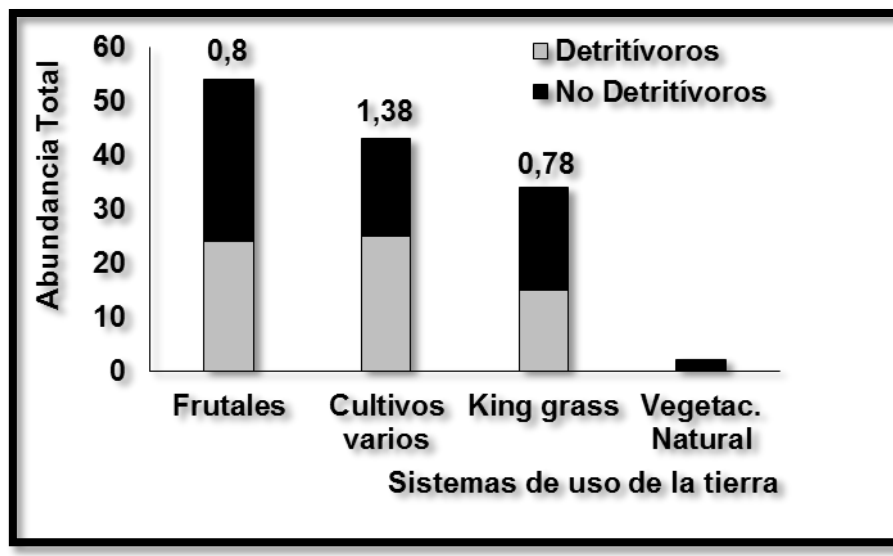


Figura 4. Indicador Detritívoros/No Detritívoros de la macrofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.

### Mesofauna del suelo

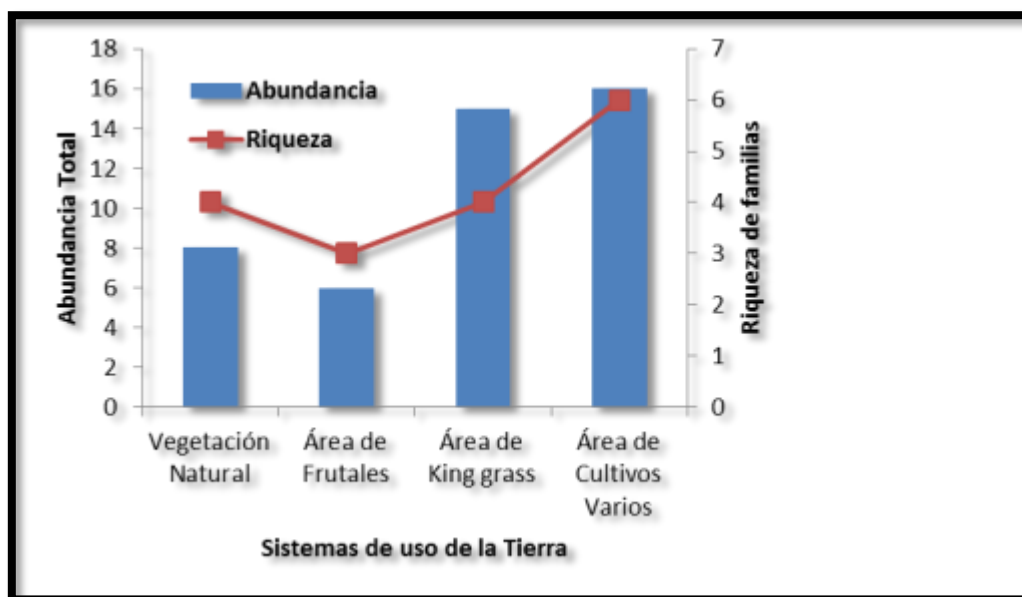
En la localidad Los Cerezos, la mesofauna del suelo estuvo compuesta por un phylum, tres subphylum, cuatro clases, cinco órdenes y ocho familias identificadas. La mayoría de las familias encontradas se compartieron entre los diferentes sitios estudiados (Tabla 5).

Tabla 5. Composición taxonómica y funcional de la mesofauna del suelo en los diferentes sitios de estudio en las localidades Los Cerezos y La Jabilla, Guantánamo. Sitios de estudio donde aparece: Frutales (Fr), Cultivos varios (Cv), King grass (Kg), Vegetación natural (Vn), Labranza tradicional (Lt) y Labranza de conservación (Lc).

Phylum	Subphylum	Clase	Orden	Familia	Sitios de Estudio	Grupo TRÓFICO
<b>Localidad los cerezos</b>						
Arthropoda	Hexapoda	Entognatha	Collembola	Neanuridae	Vn	Detritívoro
				Poduridae	Fr	Detritívoro
				Onychiuridae	Vn, Fr	Detritívoro
	Cheliceriformes	Cheliceratha	Oribatida	Eremulidae	Kg	Detritívoro
				Euphthiracaridae	Kg, Cv	Detritívoro
				Achipteridae	Kg	Detritívoro
				Brachychtonnidae	Cv	Detritívoro
				Opidae	Cv	Detritívoro
				Scheroribatidae	Kg, Cv	Detritívoro
				-	Vn, Fr, Cv	Fungívoro
Arthropoda	Hexapoda	Insecta	Psocoptera	-	Vn	Detritívoro
Arthropoda	Myriapoda	Diplopoda	Polyxenida	-	Cv	Detritívoro
<b>LOCALIDAD LA JABILLA</b>						
Arthropoda	Cheliceriformes	Cheliceratha	Oribatida	Eremulidae	Lc	Detritívoro
				Euphthiracaridae	Lc	Detritívoro

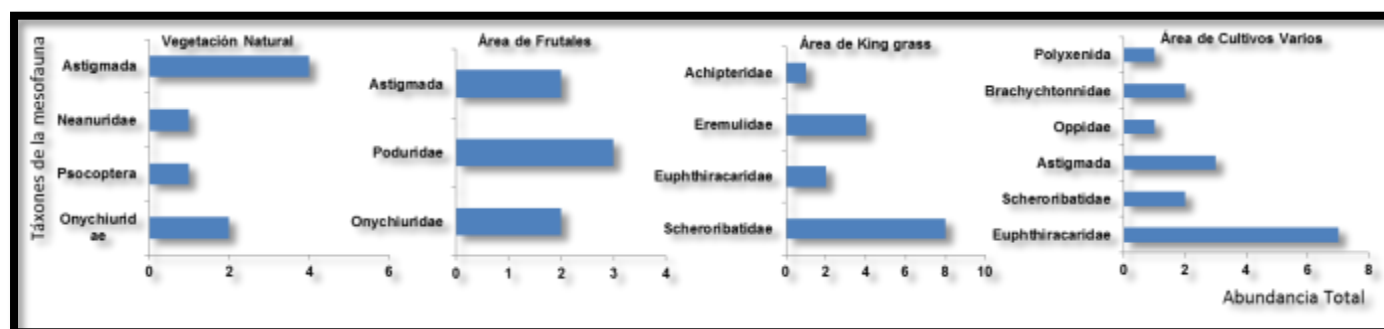
	Brachychtonnidae	Lc	Detritívoro
	Scheroribatidae	Lt	Detritívoro
Mesostigmada	Gamasidae	Lt	Depredador
Astigmada	-	Lt	Fungívoro

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 fue el sitio de Frutales, seguido de la Vegetación natural, y los de mayores valores fueron las áreas de Cultivos varios y King grass (Fig. 4).



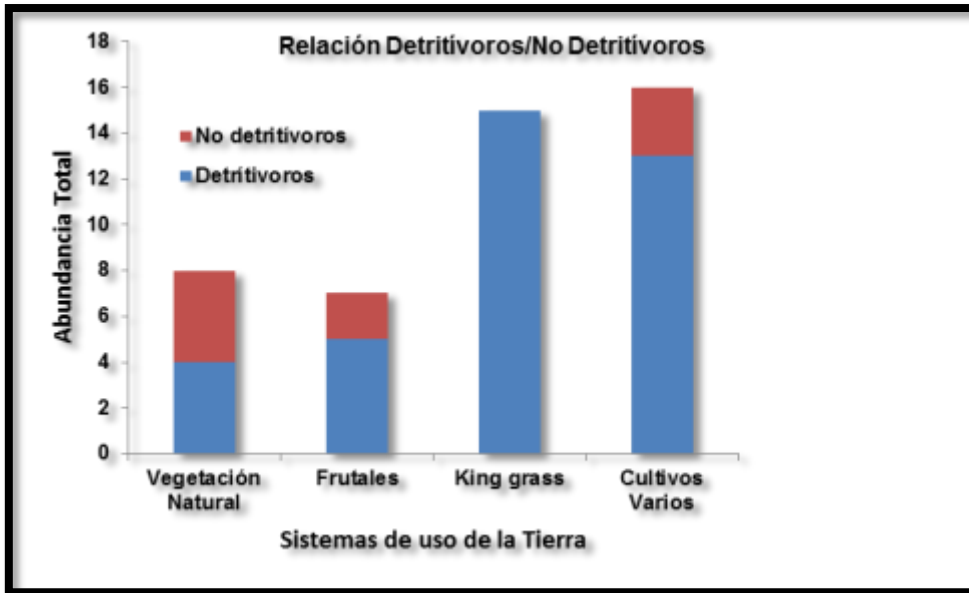
**Figura 5. Abundancia Total y Riqueza de familias de la mesofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.**

En la Vegetación natural dominaron los Astigmados, que son organismos fungívoros e indicadores de alteración del medio edáfico. Sin embargo en las áreas restantes dominaron familias detritívoras e indicadores de áreas no perturbadas y mejores condiciones de fertilidad. Específicamente en el área de Frutales predominó una de las familias de Colembolla: Poduridae, y en las áreas de King grass y Cultivos Varios dominaron familias de oribátidos (Scheroribatidae, Euphthiracaridae, respectivamente) (Fig.6).



**Figura 6. Abundancia Total de las diferentes familias de la mesofauna del suelo encontradas en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.**

El indicador Detritívoros/No Detritívoros para la mesofauna, reflejó un predominio de individuos detritívoros sobre individuos no detritívoros en los sitios de Frutales, King grass y Cultivos varios, mientras el área de Vegetación natural fue la única que manifestó una abundancia muy similar para ambos grupos funcionales (Fig.6). Los resultados indican que el área de Vegetación natural es la peor área de las evaluadas, estando sometida a una perturbación o alteración del medio edáfico. Las restantes áreas muestran resultados más cercanos a condiciones de estabilidad y mejor fertilidad del suelo.



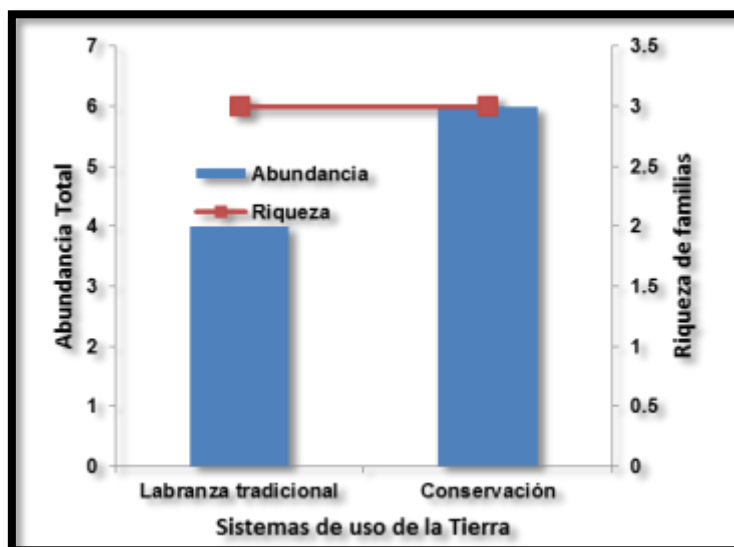
**Figura 7. Indicador Detritívoros/No Detritívoros de la mesofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad Los Cerezos, Guantánamo.**

Los resultados tanto de la mesofauna como de la macrofauna edáfica, con valores mayores de riqueza de familias, abundancia total y predominio de familias detritívoras en los sitios de Frutales, King grass y Cultivos varios demuestran que las prácticas de agricultura de conservación aplicadas dentro de la UBPC Eliomar Noa, favorecen las condiciones edáficas para el establecimiento de organismos benéficos e indicadores de mayor estabilidad y calidad del suelo. No obstante, es válido señalar que la fauna del suelo encontrada no fue muy diversa ni abundante, y las familias halladas presentan una mayor tolerancia a los cambios en el medio edáfico y responden a características menos estrictas en cuanto a condiciones edáficas de fertilidad. Las características del tipo de suelo Fluvisol, influido por la acción fluvial, las inundaciones y el arrastre de material con la consecuente distribución irregular de la materia orgánica, más la influencia del clima semiárido de la zona, pudo determinar este tipo de resultados.

**Sitio de estudio: CCSF “Enrique Campos”**

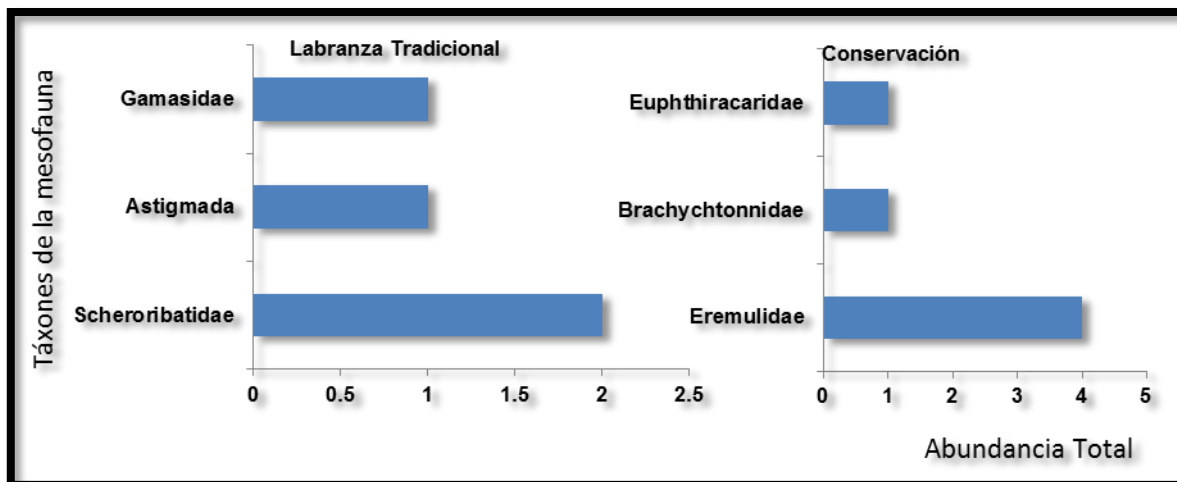
**Mesofauna del suelo**

En la localidad La Jabilla la mesofauna estuvo integrada en general por un phylum, un subphylum, una clase, tres órdenes y cinco familias determinadas (Tabla 5). La abundancia para las áreas estudiadas en esta localidad fue mayor en el sitio con labranza de conservación, mientras que la riqueza de familias fue la misma para ambos sitios (Fig. 8).



**Figura 8. Abundancia Total y Riqueza de familias de la mesofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad La Jabilla, Guantánamo.**

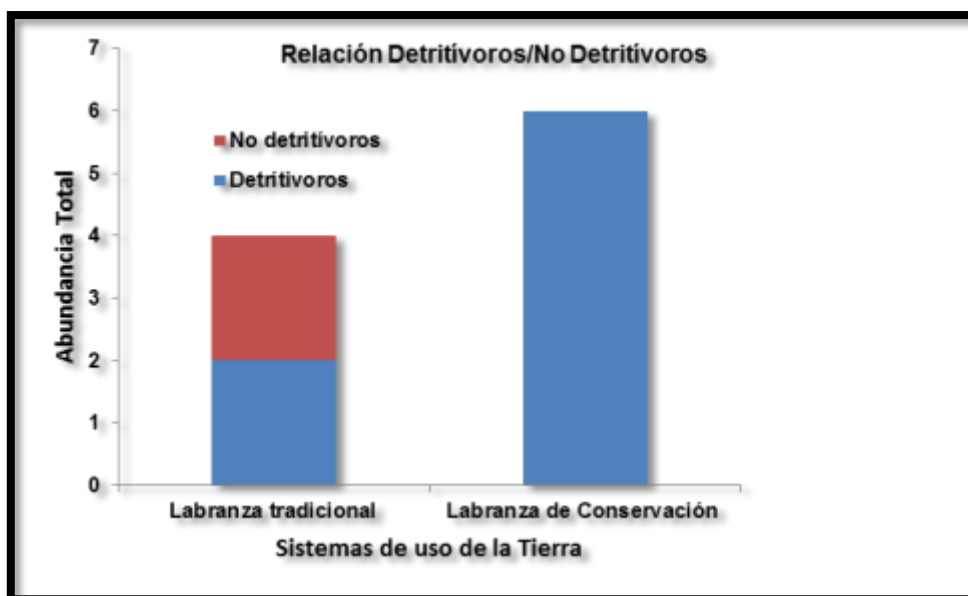
En el área de Conservación, las tres familias presentes son indicadoras de fertilidad del suelo, mientras que en el área de Labranza Tradicional de los tres grupos presentes solo uno, la familia Scheroribatidae, es un grupo detritívoro indicador de estabilidad y calidad del medio edáfico (Fig.9).



**Figura 9. Abundancia Total de las diferentes familias de la mesofauna del suelo encontradas en cada sitio de estudio en la localidad La Jabilla, Guantánamo.**

Con respecto al indicador Detritívoros/No Detritívoros, siempre estuvieron favorecidos los organismos detritívoros en ambos sitios de estudio, aunque en el área tradicional se puede observar una menor diferencia entre ambos grupos funcionales (Fig. 10), lo que indica que esta área está más próxima a un estado de alteración del medio edáfico y sugiere un cambio de manejo de sus prácticas agrícolas.

La localidad La Jabilla solo ha comenzado sus prácticas de conservación hace 8 meses, las cuales solo incluyen el barbecho sin incorporación extra de residuos orgánicos. El poco tiempo de aplicación del manejo planteado y las escasas prácticas de conservación, aún no expresan, según los resultados de la mesofauna, los cambios o mejoras esperadas.



**Figura 10. Indicador Detritívoros/No Detritívoros de la mesofauna del suelo en cada sitio de estudio en la localidad La Jabilla, Guantánamo.**

Tabla 6: Estado del indicador calidad de suelo usando como Bioindicadores la macro y mesofauna del suelo asociada.

INDICADORES: BIODIVERSIDAD	VALORES DE LÍNEA BASE DE DIAGNÓSTICO (%)	NOMBRE COMÚN_ESPECIES (FAMILIA)
Calidad del suelo Macro y mesofauna del suelo		
<b>Indicador de calidad del suelo: Detritívoros/No Detritívoros para la macrofauna</b>	<b>Localidad Los Cerezos</b> Frutales: 0,80 (Regular) Cultivos varios: 1,38 (Bien) King grass:0,78 (Regular) Vegetación Natural: solo No Detritívoros (Mal)	Tabla 4
<b>Indicador de calidad del suelo: Detritívoros/No Detritívoros para la mesofauna</b>	<b>Localidad Los Cerezos</b> Frutales: 2,5 (Bien) Cultivos varios: 4,3 (Bien) King grass: solo Detritívoros (Bien) Vegetación Natural: 1,0 (Regular) <b>Localidad La Jabilla</b> Labranza tradicional: 1,0 (Regular) Labranza de conservación: solo Detritívoros (Bien)	Tabla 5

## RECOMENDACIONES

1. Usar especies nativas para el establecimiento de cercas vivas, sistemas agrosilvopastoriles y cortinas rompevientos.
2. Monitorear las especies endémicas amenazadas presentes en la UBPC Eliomar Noa para saber el estado de las poblaciones en el área
3. Aviverar semillas de bacona y Yuraguano, 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. *Bissea10* (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<sup>ta</sup> 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. INVENTARIO DE FLORA UBPC "Eliomar Noa"

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	AUTOR	E N D	EX T	IN V	USO	NOMBRE VULGAR
Acanthaceae	<i>Oplonia</i>	<i>tetrasticha</i>	(C. Wright ex Griseb.) Stearn	x				no me toques
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>albescens</i>	Trelease	x				
Amaralidaceae	<i>Polianthes</i>	<i>tuberosa</i>	L.		x		ornamental	azucena
Amaryllidaceae	<i>Allium</i>	<i>porrum</i>	L.				cultivada	ajo porro
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	<i>occidentalis</i>	L.		x		frutal	marañón
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>mombin</i>	L.		x		frutal	ciruela
Anacardiaceae	<i>Comocladia</i>	<i>dentata</i>	Jacq.					guao
Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	L.		x		frutal	mango
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>reticulata</i>	L.		x		frutal	chirimoya
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>squamosa</i>	L.		x		frutal	anon de ojo
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>glabra</i>	L.					bagá
Apocynaceae	<i>Plumeria</i>	<i>obtusa</i>	L.				ornamental	lirio, sucheli blanco
Apocynaceae	<i>Echites</i>	<i>umbellata</i> var. <i>umbellata</i>	Jacq.					Curamagüey
Apocynaceae	<i>Mesechites</i>	<i>rosea</i>	(A. DC.) Miers.					rosa de sabana
Apocynaceae	<i>Thevetia</i>	<i>peruviana</i>	(Pers.) K. Schum		x		medicinal	cabalonga
Apocynaceae	<i>Catharanthus</i>	<i>roseus</i>	(L.) G. Don		x	x	ornamental, medicinal	vicaria
Arecaceae	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>	L.				cultivada	coco
Arecaceae	<i>Adonidia</i>	<i>merrilli</i>	(Becc.) Becc.				ornamental	adonidia
Arecaceae	<i>Roystonea</i>	<i>regia</i>	(Kunth) O.F. Cook				maderable, alimento del ganado	palma real
Arecaceae	<i>Coccothrinax</i>	<i>alexandri</i> var. <i>alexandri</i>	León	x				yuraguana
Arecaceae	<i>Sabal</i>	<i>palmetto</i>	(Walt) Loddiges ex J. A. & J. H. Schultes				maderable, ornamental	palma cana
Asteraceae	<i>Pluchea</i>	<i>carolinensis</i>	(Jacq.) G. Don				medicinal	salvia
Asteraceae	<i>Wedelia</i>	<i>calycina</i>	L. C. Rich					
Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>pilosa</i>	L.				medicinal	romerillo
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>bahamensis</i>	(Northr.) Britton					roble
Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>stans</i>	(L.) Kunth					sauco amarillo
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>gerascanthus</i>	Jacq.				melifera	Baría
Boraginaceae	<i>Bourreria</i>	<i>cuneifolia</i>	O. E. Schulz	X				cafecillo
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>nitida</i>	Vahl					ateje
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>angiospermum</i>	Murray					alacrancillo
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i>	<i>pinguin</i>	L.		x	x	cercas vivas	piña de raton, maya
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>	(L.) Sarg.				cercas vivas	almacigo
Cactaceae	<i>Nopalea</i>	<i>cochenillifera</i>	(L.) Salm-Dyck.		x		ornamental, comestible	nopalea



<b>Cactaceae</b>	<i>Melocactus</i>	<i>harlowii</i>	(Britton & Rose) Vaupel	<b>x</b>			melocactus
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia</i>	<i>stricta</i>	Haw.	<b>x</b>	<b>x</b>		tuna mansa
<b>Caesalpinaceae</b>	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	L.			frutal	tamarindo
<b>Caesalpinaceae</b>	<i>Bauhinia</i>	<i>monandra</i>	S. Kurz	<b>x</b>	<b>x</b>	ornamental	casco de vaca
<b>Caesalpinaceae</b>	<i>Senna</i>	<i>insularis</i>	(Britt. & Rose) Irwin & Barneby	<b>x</b>			bejuco de la virgen
<b>Caesalpinaceae</b>	<i>Caesalpinia</i>	<i>pauciflora</i>	(Griseb.) C. Wright				
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Cecropia</i>	<i>schreberiana</i>	Miq.			medicinal	yagruma
<b>Conmelinaceae</b>	<i>Commelina</i>	<i>elegans</i>	Kunth				canutillo
<b>convolvulaceae</b>	<i>Ipomea</i>	<i>sp.</i>					
<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Momordica</i>	<i>charantia</i>	L.	<b>x</b>		medicinal	cundeamor
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus</i>	<i>sp.</i>					
<b>Erythroxyloaceae</b>	<i>Erythroxyllum</i>	<i>havanense</i>	Jacq.				jiba
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Codiaeum</i>	<i>variegata</i>	(L.) Blume			ornamental	croton
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Jatropha</i>	<i>gossypifolia</i>	L.			medicinal	tua tua
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Chamaesyce</i>	<i>hyssopifolia</i>	(L.) Small.				lechera
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Acalypha</i>	<i>hispida</i>	Burm. F.	<b>x</b>		ornamental	acalifa, rabo de gato
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Hura</i>	<i>crepitans</i>	L.				salvadera
<b>Euporbiaceae</b>	<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	L.	<b>x</b>	<b>x</b>		Higuereta
<b>Euporbiaceae</b>	<i>Euphorbia</i>	<i>lactea</i>	Haw.	<b>x</b>	<b>x</b>	cercas vivas	cardón
<b>Fabaceae</b>	<i>Cojoba</i>	<i>arborea</i>	(L.) Britton & Rose			maderable	abey, moruro
<b>Fabaceae</b>	<i>Lonchocarpus</i>	<i>domgensis</i>	(Pers.) DC.			maderable	guama
<b>Fabaceae</b>	<i>Peltophorum</i>	<i>dubium</i>	(Spreng.) Taub.				moruro
<b>Fabaceae</b>	<i>Pictetia</i>	<i>mucronata</i>	(Griseb.) Beyra & Lavin	<b>x</b>			yamaquey
<b>Gesneriaceae</b>	<i>Rhytidophyllum</i>	<i>intermedium</i>	Urb. & Ekm.	<b>x</b>			
<b>Lamiaceae</b>	<i>Coleus</i>	<i>blumei</i>	Benth.			ornamental	manto
<b>Lamiaceae</b>	<i>Vitex</i>	<i>trifolia</i>	L.	<b>x</b>	<b>x</b>	ornamental, religioso	vencedor
<b>Leguminosae</b>	<i>Lysiloma</i>	<i>latisiliquum</i>	(L.) Benth.			maderable	sabicú
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Malpighia</i>	<i>pallens</i>	Small.				palo bronco
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Stigmaphyllon</i>	<i>sagranum</i>	A. Juss.				
<b>Meliaceae</b>	<i>Azadirachta</i>	<i>indica</i>	A. Juss.	<b>x</b>		medicinal	árbol del Nim
<b>Meliaceae</b>	<i>Trichilia</i>	<i>hirta</i>	L.			maderable	cabo de hacha
<b>Mimosaceae</b>	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	<b>x</b>	<b>x</b>	alimento del ganado	ipil ipil
<b>Mimosaceae</b>	<i>Albizia</i>	<i>cubana</i>	Britton & Wilson	<b>x</b>		maderable	bacona
<b>Mimosaceae</b>	<i>Pithecellobium</i>	<i>dulce</i>	(Roxb.) Benth.	<b>x</b>	<b>x</b>		Inga dulce
<b>Mimosaceae</b>	<i>Dichrostachys</i>	<i>cinerea</i>	(L.) Wight & Arn.	<b>x</b>	<b>x</b>	carbon	marabú
<b>Mimosaceae</b>	<i>Pithecellobium</i>	<i>histris</i>	(A. Rich.) Benth.			maderable	mariandrea
<b>Mimosaceae</b>	<i>Samanea</i>	<i>saman</i>	(Jacq.) Merr.			ornamental	algarrobo, algarrobo del país
<b>Mimosaceae</b>	<i>Albizia</i>	<i>procera</i>	(Roxb.) Benth.	<b>x</b>	<b>x</b>		algarrobo de la India
<b>Mimosaceae</b>	<i>Calliandra</i>	<i>collettioides</i>	Griseb.	<b>x</b>			
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus</i>	<i>sp.</i>				ornamental	jagüey

<b>Moraceae</b>	<i>Artocarpus</i>	<i>altilis</i>	(Parkinson) Fosberg	<b>x</b>	cultivada	árbol del pan
<b>Moringaceae</b>	<i>Moringa</i>	<i>oleifera</i>	Lam.	<b>x</b>	medicinal	palo jeringa
<b>Musaceae</b>	<i>Musa</i>	<i>paradiasiaca</i>	L.		cultivada	platano
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia</i>	<i>axillaris</i>	(Sw.) Willd			mije
<b>Orchidaceae</b>	<i>Broughtonia</i>	<i>lindenii</i>	(Ldl.) Dressler		ornamental	
<b>Orquidaceae</b>	<i>Vanilla</i>	<i>phaeantha</i>	Rchb. f.		ornamental	vanila
<b>Papaveraceae</b>	<i>Argemone</i>	<i>mexicana</i>	L.		medicinal	cardo santo
<b>Papilionidae</b>	<i>Crotalaria</i>	<i>retusa</i>		<b>x</b>		maromera
<b>Papilionidae</b>	<i>Indigofera</i>	<i>suffruticosa</i>	Miller			añil
<b>Papilionidae</b>	<i>Centrocema</i>	<i>pubescens</i>	Benth.			crica de negra
<b>Picramniaceae</b>	<i>Picramnia</i>	<i>pentandra</i>	Sw.		maderable	aguedita
<b>Poaceae</b>	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureun cv. CT-115</i>		<b>x</b>	alimento del ganado	Kingras
<b>Poaceae</b>	<i>Zea</i>	<i>mays</i>	L.		cultivada	Maiz
<b>Poaceae</b>	<i>Panicum</i>	<i>maxima</i>	Jacq.	<b>x</b>	alimento del ganado	yerba guinea
<b>Poaceae</b>	<i>Sorghum</i>	<i>vulgare</i>	Pers.	<b>x</b>	alimento de aves	millo
<b>Poaceae</b>	<i>Sporobolus</i>	<i>indicus</i>	(L.) R. Br., Prodr.			espartillo
<b>Poaceae</b>	<i>Bothriochloa</i>	<i>pertusa</i>	(L.) A. Camus	<b>x</b>	<b>x</b>	yerba camagüeyana
<b>Poaceae</b>	<i>Cenchrus</i>	<i>ciliaris</i>	L.	<b>x</b>	<b>x</b>	guisaso
<b>Poligonaceae</b>	<i>Antigonon</i>	<i>leptopus</i>	Hook & Arn.	<b>x</b>	ornamental	coralillo
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera</i>	Jacq.		ornamental, maderable	uva caleta
<b>Quenopodiaceae</b>	<i>Spinacia</i>	<i>oleraceae</i>	L.	<b>x</b>	cultivada	espinaca
<b>Rubiaceae</b>	<i>Hamelia</i>	<i>patens</i>	Jacq.		melifera	ponasi
<b>Rubiaceae</b>	<i>Catesbaea</i>	<i>holacantha</i>	Wr. ex Griseb.	<b>x</b>		
<b>Sapindaceae</b>	<i>Allophylus</i>	<i>cominia</i>	(L.) Sw.		maderable	palo de caja, yanilla
<b>Smilacaceae</b>	<i>Smilax</i>	<i>havanensis</i>	Jacq.			bejuco ñame
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum</i>	<i>erianthum</i>	D. Don	<b>x</b>	<b>x</b>	tabaco cimarrón
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum</i>	<i>aculeolatum</i>	M. Martens & Galeotti			pendejera
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Lam.		melifera	guasima
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Helicteres</i>	<i>jamaicensis</i>	(Jacq.)			majagüilla de costa
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Melochia</i>	<i>tomentosa</i>	L.			malva cimarrona
<b>Teophrastaceae</b>	<i>Jacquinia</i>	<i>stenophylla</i>	Urb. & Ekm.			espuela de caballero
<b>Urticaceae</b>	<i>Pilea</i>	<i>microphylla</i>	Liebm.		ornamental	frescura, yerba del tejado
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lantana</i>	<i>involucrata</i>	L.		ornamental	Filigrana cimarrona
<b>Verbenaceae</b>	<i>Stachytarpheta</i>	<i>jamaicensis</i>	(L.) Vahl		ornamental, medicinal	
<b>Zigophyllaceae</b>	<i>Guaiacum</i>	<i>officinale</i>	L.		ornamental	Guayacán

**ANEXO 2. INVENTARIO DE FLORA CCSF “Enrique Campos”**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	AUTOR	E N D	EX T	IN V	USO	NOMBRE VULGAR
Amaranthaceae	<i>Achyranthes</i>	<i>aspera</i>	L.		x	x		rabo de gato
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>dubius</i>	Mart. ex Thell.		x	x		bledo
Amaryllidaceae	<i>Allium</i>	<i>cepa</i>	L.		x		cultivada	cebolla
Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolius</i>	Raddi		x	x	medicinal	falso copal
Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	L.		x		frutal	mango
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>reticulata</i>	L.		x		frutal	chirimoya
Arecaceae	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>	L.				cultivada	coco
Arecaceae	<i>Roystonea</i>	<i>regia</i>	(Kunth) O.F. Cook				maderable, alimento del ganado	palma real
Asteraceae	<i>Xanthium</i>	<i>chinense</i>	Mill.					guizazo de caballos
Asteraceae	<i>Parthenium</i>	<i>hysterophorus</i>	L.		x	x		escoba amarga
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>galeoitiana</i>	A. Rich.				carpintería rural	ateje blanco
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>dentata</i>	Poir.					uvita
Caesalpinaceae	<i>Senna</i>	<i>alata</i>	(L.) Roobx.		x	x		guacamaya francesa
Caesalpinaceae	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	L.		x		frutal	tamarindo
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>catappa</i>	L.		x	x	cultivada	Almendra
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>diffusa</i>	Burm. F.		x	x		canutillo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>tiliacea</i>	(Willd.) Choisy					marruyero
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>alternifolius</i>	Kük.		x	x		paraguito chino
Dioscoriaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>sp.</i>						
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>heterophylla</i>	L.					yerba lechera
Euphorbiaceae	<i>Hura</i>	<i>crepitans</i>	L.		x		ornamental	salvadera
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>lactea</i>	Haw.		x	x	cercas vivas	cardón
Haloragaceae	<i>Myriophyllum</i>	<i>pinnatum</i>	(Walter) Britton, Sterns & Poggenb.		x	x	ornamental	miriofilum
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>ulmifolia</i>	Mill.		x	x		malva de caballo
Malvaceae	<i>Malachra</i>	<i>capitata</i>	L.					malva mulata
Meliaceae	<i>Azadirachta</i>	<i>indica</i>	A. Juss.		x		medicinal	árbol del Nim
Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>farnesiana</i>	(L.) Willd.		x	x		aroma amarilla
Mimosaceae	<i>Samanea</i>	<i>saman</i>	(Jacq.) Merr.		x		ornamental	algarrobo, algarrobo del país
Mimosaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>dulce</i>	(Roxb.) Benth.		x	x		Inga dulce
Mimosaceae	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	(Lam.) de Wit		x	x	alimento del ganado	ipil ipil
Mimosaceae	<i>Dichrostachys</i>	<i>cinerea</i>	(L.) Wight & Arn.		x	x	carbon	marabú
Musaceae	<i>Musa</i>	<i>paradiasiaca</i>	L.				cultivada	platano
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>octovalvis</i>	(Jacq.) P.H. Raven					
Phytolaccaceae	<i>Petiveria</i>	<i>alliaceae</i>	L.				medicinal	anamu
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>maxima</i>	Jacq.		x		alimento del ganado	yerba guinea
Poaceae	<i>Sorghum</i>	<i>vulgare</i>	Pers.		x		alimento de aves	millo
Poaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureun cv.</i>			x		alimento del	Kingras

CT-115				ganado	
<b>Poaceae</b>	<i>Zea</i>	<i>mays</i>	L.	cultivada	Maiz
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum</i>	<i>torvum</i>	Sw.		pendejera
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Lam.	melifera	guasima
<b>Thyphaceae</b>	<i>Typha</i>	<i>domingensis</i>	Pers.		pelusa, tifa
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia</i>	<i>dulcis</i>	Trevir.	medicinal	orozuz
<b>Zigophylaceae</b>	<i>Guaiacum</i>	<i>officinale</i>	L.	ornamental	Guayacán

### ANEXO 3. MATRIZ DE CONTENIDO PLAN DEMANEJO

Tipología del problema identificado en el diagnóstico	Plan (listado de acciones necesarias a realizar en su unidad para cumplir con el contenido general de MST)
Sistemas agroforestales con escasa diversidad vegetal y predominancia de especies exóticas invasoras transformadoras	<p>Reforestación con especies nativas haciendo énfasis con especies endémicas y/o amenazadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento silviculturales para sustituir/manejar especies forestales invasoras por especies nativas equivalentes</li> <li>- Usar la especies exóticas invasoras de acuerdo a los usos identificados, excepto el de reforestación.</li> <li>- Cercas vivas multiestratificadas y multiespecíficas</li> <li>- Cortinas rompe-vientos estratificadas</li> <li>- Aviveramiento de especies nativas endémicas para enriquecer la cobertura arbórea de los sitios demostrativos</li> </ul>
Las áreas solo se dedican a la agricultura sin tener en cuenta la actividad forestal o el aprovechamiento de productos no maderables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- aprovechar el uso de especies melíferas</li> <li>- incorporar el uso de plantas nativas como ornamentales y para la venta</li> </ul>
Terrenos baldíos deforestados con suelo desnudo o cubiertos de invasoras Escasez de polinizadores y controladores biológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restaurar/reforestar/rehabilitar con especies vegetales típicas de la región</li> <li>- Minimizar el usos de pesticidas y productos químicos.</li> </ul>
Suelos compactados y erosionados y contaminados Prácticas agrícolas insostenibles como la quema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los métodos de la agricultura de conservación en las zonas</li> <li>- Rehabilitar terrenos con especies vegetales típicas formadoras de suelo y/o fijadoras de nitrógeno</li> <li>- Disminuir el uso de fertilizantes y plaguicidas</li> </ul>
Transformación y pérdida de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorecer la conectividad entre los parches boscosos mediante corredores de vegetación (especies y acciones propuestas: cercas vivas, franjas hidrorreguladoras, cortinas rompeviento)</li> <li>- Enriquecimiento de parches boscosos con especies nativas (Anexo 1 y 2).</li> </ul>