

INFORME PARCIAL DE PROYECTO

TÍTULO: Evaluación y diversificación de recursos fitogenéticos en diferentes zonas edafoclimáticas en Cuba

PROGRAMA: Uso sostenible de los componentes de la Diversidad Biológica en Cuba

INSTITUCIÓN QUE GESTIONA EL PROGRAMA: Agencia de Medio Ambiente

INSTITUCIÓN EJECUTORA PRINCIPAL DEL PROYECTO: Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

JEFE DEL PROYECTO: Dra. Odalys Caridad Toral Pérez

Resultado 1: Conservadas y utilizadas satisfactoriamente las variedades adaptadas a las condiciones locales.

Participantes: EEPF Camagüey, EEPF Indio Hatuey, ICA

- **Tarea.** Activación de los bancos de genes de los tres centros de investigación.

Se realizó un levantamiento de las especies y accesiones conservadas en los centros de investigación ICA, EEPF Camagüey y EEPF IH, como se puede apreciar en la tabla 1 existen 928 accesiones y 53 especies conservadas.

Tabla 1. Total de material genético conservado en las instituciones científicas

Instituciones	Total de géneros	Total de especies	Total de accesiones
ICA	13	15	191
EEPF Camagüey	15	23	78
EEPF Indio Hatuey	8	15	659
Total	36	53	928

Como se observa en los anexos 1, 2 y 3 los géneros que más se destacan por el número de accesiones con que se cuenta en los centros de investigación mencionados anteriormente son: *Pennisetum (Cenchrus)*, *Brachiaria (Urochloa)*, *Leucaena* y *Panicum (Megathyrsus)*.

Se continúa monitoreando las especies y accesiones conservadas en los centros de investigación ICA, EEPF Camagüey y EEPF IH.

- **Tarea.** Establecer vínculo con un banco de genes internacional.

Se estableció vínculo con el banco de genes internacional que se encuentra ubicado en el CIAT de Colombia, localizándose en el mismo especies de interés para el desarrollo del proyecto.

No se ha realizado ninguna otra acción en este sentido por encontrarnos a la espera de un posible financiamiento para la adquisición del material.

- **Tarea.** Documentación de la información etnobotánica, datos pasaporte y datos ecológicos.

Métodos

Se elaboró una encuesta a partir de la revisión bibliográfica realizada sobre etnobotánica. La misma fue aplicada a las muestras confianza del proyecto en la provincia de Matanzas.

La encuesta estuvo encaminada a conocer las especies vegetales existentes en las fincas así como también el uso que hacen de las mismas.

Resultados

En la figura 1 se muestra el número de plantas de las familias más representadas en las entidades productivas cuestión de estudio.

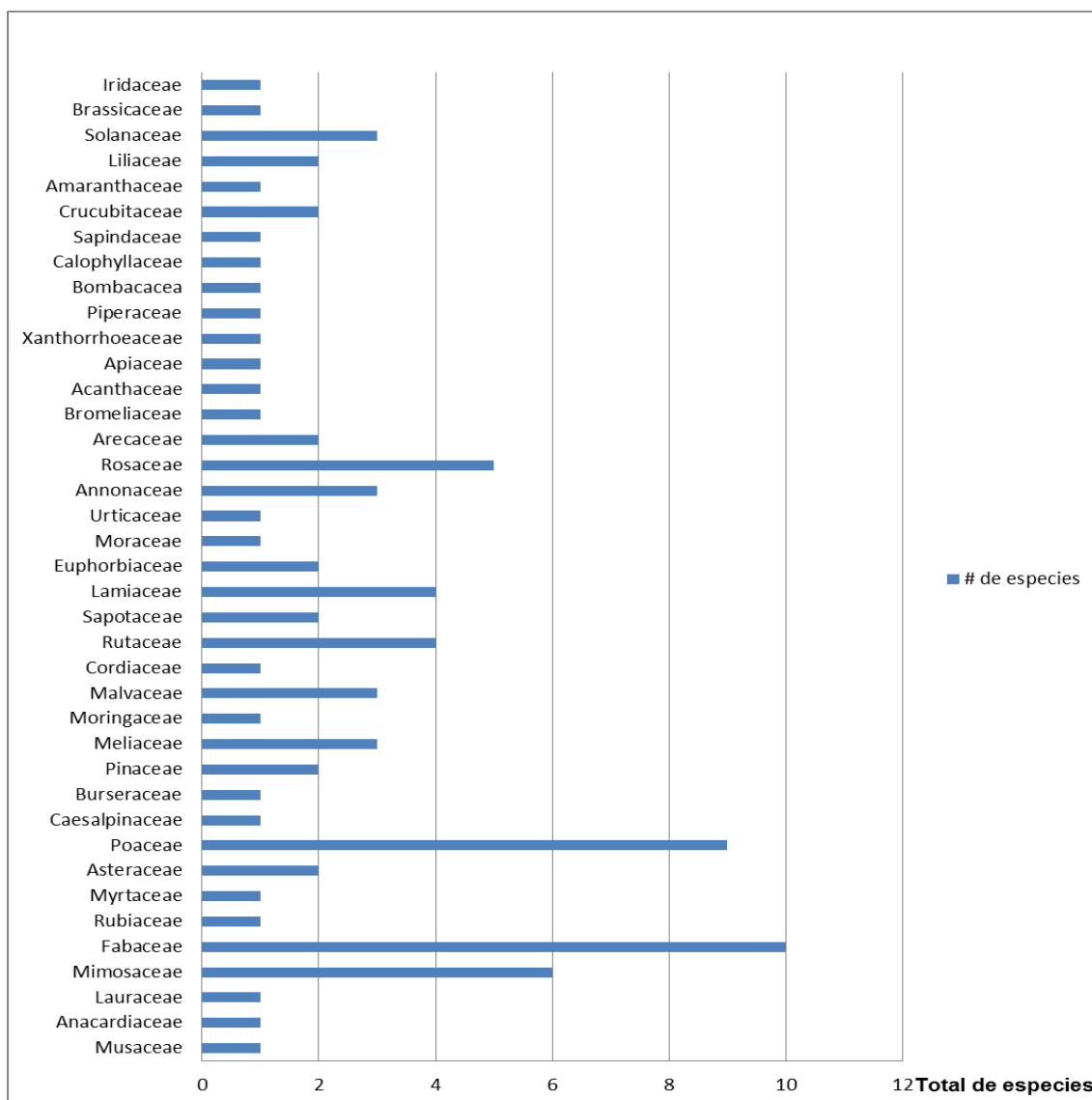


Figura 1. Familias botánicas presentes en las entidades productivas.

Fueron las Fabaceae, Poaceae y Mimosaceae las familias con mayor número de especies identificadas, lo que permite inferir que el conocimiento de las mismas está diferenciado en las entidades, motivado por un problema de cultura, conocimiento y/o condiciones edafoclimáticas, aspecto este importante para la diversificación de especies.

El conocimiento referente al uso de las plantas con su gran diversidad en número y aplicaciones ha llegado hasta nuestros días, vinculadas a las tradiciones, las costumbres, la economía, la cultura, el desarrollo social y el progreso. La provincia de Matanzas desde sus orígenes, como resultado del proceso de colonización, estuvo influenciada por las más disímiles culturas, destacándose la europea, la asiática, la americana y la africana, que desde entonces hasta la fecha han aportado los más diversos y variados conocimientos referidos al empleo y la identificación de las plantas transmitidos de generación en generación.

Como se observa en la tabla 2, respecto al uso medicinal de las plantas, no existe un modo de empleo bien distinguido, pues las plantas son utilizadas en sus más disímiles formas de preparación, lo que sí se aprecia es que las mismas se prefieren frescas en uso oral, en forma de infusiones preferiblemente.

El uso de las plantas para combatir las enfermedades o dolencias está estrechamente relacionado con el uso místico-religioso, lo que evidencia una vez más el arraigo en la tradición del empleo de las plantas, determinado por la transculturación ocurrida a lo largo de los años.

Con respecto a la alimentación animal, también se detectaron un grupo de especies que se usan en los predios productivos como forraje y/o pastoreo de las diversas especies de animales, principalmente, de las familias de las Poáceas, Fabáceas, Mimosáceas y Cesalpináceas. Se destacan las gramíneas *Cenchrus purpureus* y *Megathyrsus maximus*. Entre las leguminosas se destacaron las leñosas *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* y las herbáceas *Teramnus labialis* y *Macroptilium atropurpureum*. Otras especies utilizadas en algunos predios son la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), la titonia (*Thitonia diversifolia*) y la morera (*Morus alba*), como forrajeras, mientras que se identificaron un grupo de pastos naturales (*Dichanthium annulatum* y *caricosum*, *Paspalum notatum*, *Brotriochloa pertusa*, entre otros).

Entre las leñosas destacaron como plantas para postes vivos la *Gliricidia sepium*, *Moringa oleífera*, *Bursera sumaruba* y *Spondia purpurea*.

Tabla 2. Principales plantas medicinales usadas en las entidades productivas muestras de confianza.

Nombre vulgar de la planta	Nombre científico de la planta	Propiedades	Modo de empleo
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	espasmos intestinales, digestiones estomacales y enfermedades del hígado, para la expulsión de los gases intestinales, ayuda a reducir los síntomas de catarras, resfriados o bronquitis, para reducir el colesterol, para prevenir el cáncer de colon	Infusión, aromático (perfumes), culinario, bálsamo, tintura, pomada, crema.
Tilo	<i>Tilia platyphyllos</i>	Antitusivo, diaforético, antiespasmódico, emoliente, tónico nervioso, sedante hipotensor.	Infusión
Caisimón	<i>Piper auritum</i>	Emoliente, antirreumática, antiinflamatorio, diurética, diaforética, estimulante, antiescorbútico, aliviar las patologías asociadas con la gonorrea, rubefaciente, sudoríficas, contra infecciones cutáneas (herpes y erupciones)	Infusión, pastas, cataplasma
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>	Antiespasmódicos, digestivo, expectorante, descongestionante, antiepiléptico, anti-histérica, antirreumático, antioxidante, sedantes, antiséptico, purgante, carminativo, insecticida, estimulante, vermífugo	Infusión, aceites, tintura
Sábila	<i>Aloe barbadensis</i>	Contiene vitaminas A, del grupo B, C, mucílagos, minerales, taninos, aceites, ácidos grasos (oleico y linoleico), aminoácidos, regenerar las células de la piel, acción digestiva, efecto depurativo, favorece la regeneración de tejidos internos, elimina hongos y virus, efecto analgésico, protege el sistema inmunitario, antiinflamatoria, cicatrizante, coagulante, hidratante, antialérgico, desinfectante, astringente, colerético y reguladora de la digestión	Vía Oral, externo
Caña Santa	<i>Cymbopogon citratus</i>	carminativa, digestiva, diaforética, ansiolítica, expectorante, anticatarral, antitusiva, hipotensora, febrífuga, antiespasmódica, antiasmática, antihipertensiva, antifúngica y antibacteriana	Infusión
Mandelamina	<i>Belamcanda chinensis</i>	antibacteriano, cálculos renales	Infusión
Salvadera	<i>Hura crepitans</i>	Reumatismo, dolor de cabeza, purgante, vomitiva, accesos, para baños espirituales, analgésica, febrífuga, antiasmática, digestiones lenta, para construcciones (madera), postes de cerca	Frutos tostados, hojas hervidas (compresa)
Toronjil de menta	<i>Melissa officinalis</i>	Antidepresivas, sedantes, alivia los gases, tónico para el sistema circulatorio reduce la tensión arterial alta, depura el hígado	Infusión

En la figura 2 se muestra que de las plantas medicinales informadas por los productores, las hojas son las más empleadas para preparar la medicina.

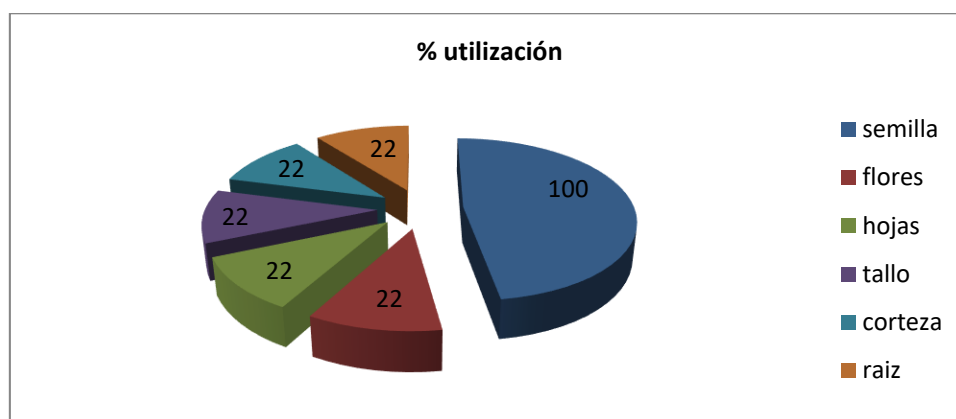


Figura 2. Partes más usadas de las plantas medicinales

Se concluye que el uso de las plantas descritas influye de forma directa sobre la vida cotidiana, las costumbres y la salud de las familias que viven en las entidades productivas muestreadas.

- **Tarea.** Organización de colectas para el establecimiento de respaldos en los bancos nacionales de germoplasma.

Para el cumplimiento de esta tarea se trazó como estrategia que en cada una de las actividades de monitoreo a las entidades productivas escenarios del proyecto, se recolecten (de encontrarse) especies que resulten de interés.

Además, se realizaron acciones para el intercambio de material genético entre las instituciones científicas involucradas en el proyecto, así como también con otras a fines a las disciplinas nuestras.

En este sentido se colectó material de seis gramíneas en la provincia de Camaguey.

- **Tarea.** Organización y ordenamiento de alternativas de conservación *in situ*.

En la primera etapa del proyecto, se consideró como una alternativa posible de conservación las fincas de semillas de especies de pastos, en este sentido debemos plantear que después de un estudio realizado en los municipios en que interviene el proyecto llegamos a la conclusión que en todos los casos es necesario potenciar la actividad relacionada con los bancos o fincas de semillas de pastos, en el caso de Matanzas hay que reactivar los mismos ya que los existentes desaparecieron, en el municipio Nueva Paz de la provincia de Mayabeque se trabaja en estos momentos en la búsqueda de semilla para fomentar un banco y en los municipios de la provincia de Camaguey existen cuatro en los que se debe incrementar el número de especies.

Especies como *Andropogon gayanus*, *Canavalia ensiformis*, *Trypsacum laxum*, *Brachiaria spp.*, *Panicum maximum*, *Tithonia diversifolia*, *Pennisetum purpureum*, *Leucaena spp.*, *Vigna sp.* y *Centrosema sp.* previstas a diversificar por el proyecto, no se encuentran en existencia en ninguno de los bancos de semillas identificados pero existe la posibilidad de incluirlas a partir de la disponibilidad de material existente en los centros de investigación que forman parte del proyecto, teniendo siempre en consideración las condiciones edafoclimáticas de las unidades productivas en que se pretenden introducir.

En el monitoreo realizado en el segundo año de ejecución del proyecto en los municipios en que interviene, observamos que producto a la sequía tan intensa que se sufrió se perdieron muchas de las especies existentes en los bancos de semillas lo que reafirma la necesidad de potenciar esta actividad.

➤ **Tarea.** Realizar diagnóstico de las 20 entidades productivas

Para la realización de esta tarea se elaboraron dos tipos de encuestas una para las organizaciones productivas (CCS y UBPC) y otra para las unidades productivas (fincas). Estas encuestas se aplicaron, después de un trabajo en conjunto con el proyecto PIAL de las provincias de Mayabeque, Matanzas y Camagüey (en el cual se definieron las CCS y UBPC a trabajar), donde quedó definido el tamaño de muestra (cantidad de fincas por municipio), así como también las finca donde existe producción de semilla (tabla 3).

Tabla 3. Resumen del trabajo de diagnóstico.

Provincia	Municipio	Organización Productiva	Unidad productiva	Observaciones
Matanzas	Colón	CCS Antonio Maceo	Fca. Antonio Lazo	-
		CCS José Maceo	Fca. José M. Almuiña	-
		CCS Sabino Pupo	Fca. Paredes	-
	Martí	CCS Camilo Cienfuegos	Fca. Iván Rubio	-
		CCS Pedro González	Fca. Ramón Vázquez	-
		CCS Sandalio R. Díaz	Fca. Dianelis Carmenate	-
	Perico	CCS Ramón Rodríguez	Fca. Pablo Brichel	-
		CCS José Martí	Fca. Fernando Donis	-
	Jagüey Grande	CCS Israel León	Fca. Yohan Fagundo	-
		CCS Félix Duque	Fca. Tomás Gómez	-
		CCS Vicente Ponce	Fca. Amilcar Zulueta	-
Mayabeque	Nueva Paz	CCS Juan M. Márquez	Fca. Omar Farrada	Necesidad de fomentar un banco de semilla
			Fca. Noel Labrador	-

Camagüey	Jimaguayú	UBPC La Paz	Fca. I-3	Existe un banco de semilla
		UBPC Pablo Caceró Moya	Fca. 10-13	Necesidad de fomentar un banco de semilla
		UBPC Combate Pacheco	Fca. 18-6	Necesidad de fomentar un banco de semilla
		UBPC Patria o Muerte	Fca. 12-2	-
	Esmeralda	UBPC Matanza de Caonao	Vaq. 86 y Los Pitos	Existe un banco de semilla
		UBPC Frank País	Fca. Jigüey	Rehabilitar banco de semilla
		UBPC Desembarco Garbanic	Fca. Playa 2	Posibilidad de sembrar un banco de semilla
		UBPC Milagros Peláez	Vaq. Maduro	Existe un banco de semilla

Durante el segundo año de ejecución del proyecto se realizó el monitoreo y actualización de la información recogida en las encuestas a las unidades productivas (fincas y granjas) seleccionadas como muestra de confianza. Se trabaja en la actualización de los expedientes por fincas. (Anexo 4).

Además, se realizó un inventario de la biodiversidad de especies existente en cada una de las entidades productivas muestra de confianza de las provincias de Matanzas y Camagüey.

A continuación se muestran los resultados de uno de los escenarios productivos en estudio que es la Finca "Paredes", de la CCS Sabino Pupo en el municipio de Colón.

Caracterización de la biodiversidad auxiliar en la Finca "Paredes"

Propósito de la finca: Finca con integración Ganadería Agricultura

Metodología para evaluar la biodiversidad auxiliar: Se utilizó la Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas de Vázquez y Matienzo (2010), cuyos autores consideran la biodiversidad auxiliar como la biota que habita naturalmente en los sistemas agrícolas y que contribuye indirectamente al resto de la biodiversidad. En este tipo de biodiversidad se incluyen las plantas que crecen silvestres o se manejan, pero no fundamentalmente con fines productivos. También los animales que se utilizan en las labores agrícolas.

Determinación del grado de complejidad del componente biodiversidad auxiliar:

Este se realizó siguiendo los siguientes pasos. **1)** Evaluación de los indicadores (10 en total) que agrupa el componente de biodiversidad auxiliar, a los que, de acuerdo con el valor de campo que adquieren, ya sea absoluto o porcentual, le son atribuidos grados de complejidad según la siguiente escala (Tabla 4). **2)** Posteriormente se multiplica cada grado de la escala por el número de indicadores que lo poseen. **3)** Después se realiza una sumatoria de los valores obtenidos. **4)** Paso seguido se multiplica el total de componentes evaluados por el valor máximo de la escala (que se corresponde con el valor 4) y **5)** Finalmente el grado de complejidad del componente biodiversidad auxiliar se obtiene de la división del valor que se obtuvo del paso 3 con el valor del paso 4.

Tabla 4. Escala utilizada para clasificar la complejidad de cada variable o indicador y la finca.

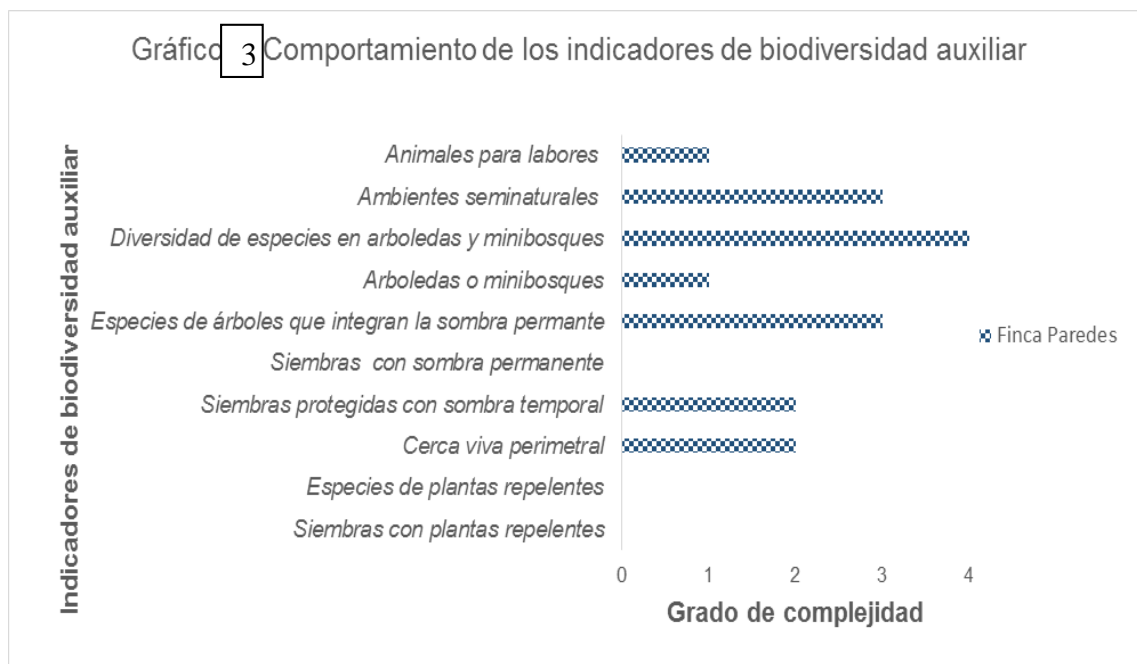
Grado de complejidad del sistema	Expresión de los resultados*		Denominación del grado de complejidad del sistema (finca)
	Valor absoluto	Porcentaje (%)	
0	0	0	Simplificado
1	1-3	1-25	Poco compleja
2	4-6	26-50	Medianamente compleja
3	7-10	51-75	Compleja
4	Más de 10	Más de 75	Altamente compleja

(*) Las fracciones por encima del 0,5 del valor final se consideran en el valor siguiente. Ejemplo: 3,8 es 4

Diagnóstico de los organismos nocivos: El estudio se llevó a cabo mediante entrevistas con los productores donde se elaboró un listado preliminar de las principales plagas que ellos consideraban importantes en su predio, ya sea aquellas asociadas a las plantas de interés productivo como las vinculadas a la biodiversidad auxiliar. Por otra parte, también se realizaron muestreos quincenales en las fincas con el propósito de detectar y monitorear la presencia de estos organismos nocivos, recolectar las muestras con síntomas de enfermedades y signos de plagas insectiles, y su traslado al laboratorio de Protección de Plantas de la EE Indio Hatuey para su ulterior estudio. Y finalmente la identificación de los organismos nocivos se realizó mediante claves taxonómicas.

Resultados y discusión

A partir de la investigación realizada se pudo constatar que la Finca Paredes presentó un grado de complejidad de la biodiversidad auxiliar simplificado con valores de 0,37. Lo cual estuvo motivado, entre otras razones, por la ausencia de plantas repelentes, la inexistencia de siembras asociadas con este tipo de plantas y la ausencia de siembras sin sombra permanente, tal como se muestra en el gráfico 3.



De igual manera se observó en esta finca la no utilización de plantas que se emplean como preparados botánicos para el control de plagas, tales como: el orégano (*Coleus amboinicus* Lour.), apio (*Apium graveolens* Lin.), menta (*Mentha* spp.), incienso (*Artemisia absinthium* Lin.), albahaca (*Ocimum basilicum* L.), oreganillo (*Weimmannia pinnata* L.), apasote (*Chenopodium ambrosioides* Lin.), romero (*Rosmarinus officinalis* Lin.) ruda (*Ruta graveolens* L.) y el árbol del neem (*Azadirachta indica* A. Juss), un aspecto importante a incluir como parte de la amplia diversidad vegetal que posee este predio (tabla 5).

Otros indicadores que también influyeron que la finca mostraron una complejidad simplificada fueron: la carencia de arboledas y minibosques, las siembras con sombras permanentes y la escasa utilización de plantas en cercas vivas. Es conocido en el caso de la importancia que poseen las cercas vivas que estas constituyen barreras físicas importantes para las plagas inmigrantes, mejoran el microclima, y facilitan el reservorio

de enemigos naturales. En el caso de las arboledas, estas propician un ambiente adecuado de reservorios de numerosas plagas.

Tabla 5. Diversidad biológica presente en las fincas campesinas de Colón

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya
	<i>A. squamosa</i> L.	Anón
	<i>A. muricata</i> L.	Guanábana
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango
	<i>M. indica</i> var. Haden	Mango
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
	<i>Pistacia atlántica</i>	Almácigo
	<i>Coco nucifera</i> L.	Coco
<i>Asteraceae</i>	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) Gray	Titonia
<i>Bombacaceae</i>	<i>Ceiba pentandra</i> L.	Ceiba
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea batatas</i> L.	Boniato
<i>Fabaceae</i>	<i>Cercis occidentalis</i> Torr. ex Gray	Cercis
	<i>Dichrostachys cinerea</i> L.	Marabú
	<i>Desmodium triflorum</i> (L) DC	Desmodium
	<i>Mimosa púdica</i> (L)	Dormidera
	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Alysicarpus
	<i>Gliricidia sepium</i>	Bien vestido
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo
	<i>Leucaena leucocephala</i> cv. <i>Cunningham</i>	Leucaena
	<i>Cannavalia ensiformes</i> L.	Canavalia
	<i>Cassia</i> sp.	Cassia
<i>Lamiaceae</i>	<i>Gmelina arbórea</i> ROXB	Melina
<i>Lauraceae</i>	<i>Sassafras</i> sp.	Sasafrás
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba
<i>Moraceae</i>	<i>Morus alba</i> L.	Morera
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucaliptus globulus</i> Labill	Eucalipto
<i>Poaceae</i>	<i>Megathyrsus maximus</i> L.	Panicum
	<i>Dichanthium annulatum</i> Forss	Pastos naturales
<i>Poaceae</i>	<i>D. caricosum</i> (L.)	Pastos naturales
	<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) Maire	
	<i>Digitaria decumbens</i> Stent	Pangola
	<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum glaucum</i>	King grass OM 22
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña
	<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz
<i>Pinaceae</i>	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus pérsica</i> L.	Melocotón
	<i>Pyrus communis</i> . L.	Pera
<i>Sapindaceae</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Lima
	<i>Citrus X limon</i> (L.) Burm F.	Limón
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina
	<i>Citrus X sinensis</i> (L.) Osbeck (pro. sp.)	Naranja dulce
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja Agria
	<i>Citrus paradisi</i> Macf	Toronja

En cuanto a las plagas se pudo observar la presencia de dos plagas insectiles comunes e importantes en el cultivo del maíz (*Zea mays*): *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea*. Otro indicador con igual comportamiento fue la incidencia de los hongos fitopatógenos pertenecientes a los géneros *Fusarium*, *Alternaria* y *Phytophthora*. Lo mismo ocurrió con la presencia de la garrapata como ectoparásito del ganado vacuno. En tanto las enfermedades por bacterias fitopatógenas, virus en los cultivos, y otras enfermedades de los animales no se presentaron.

Todo lo anteriormente expuesto concuerda con lo señalado por Vázquez (2013) y Nicholls *et al* (2015) quienes plantean que la drástica reducción en la diversidad de plantas cultivadas y la simplificación ecológica en la agricultura permite indudablemente una incidencia superior de plagas en los cultivos.

Referencias

- NICHOLLS, CLARA; HENAO, A. Y ALTIERI, M. A. agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología* 10 (1). P.7-31, 2015
- VÁZQUEZ L. L. & MATIENZO, YARIL. Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas. INISAV-MINAG. Ciudad de la Habana, Cuba. 12 p, 2010
- VÁZQUEZ, L. L. (a). Diagnóstico de la complejidad de los diseños y manejo de la biodiversidad en sistema de producción agropecuaria en transición hacia la sostenibilidad y la resiliencia. *Agroecología* 8 (1). P 33-42, 2013.

Resultado 2: Determinado el potencial genético del material accedido, mediante su caracterización y evaluación en EEPF Indio Hatuey, el ICA, y la EEPF Camagüey, haciendo uso sostenido con fines investigativos y productivos e intercambio nacional.

Participantes: EEPF Camagüey, EEPF Indio Hatuey

➤ **Tarea.** Caracterizar frente a estrés climático las accesiones identificadas.

Se trabajó en el monitoreo y evaluación agronómica de dos colecciones pertenecientes al germoplasma de gramíneas de la EEPF Indio Hatuey, una de *C. purpureus* con 60 accesiones y otra de *Megathyrsus maximus* con 264 accesiones. A ambas colecciones se le realizaron mediciones y estimaciones, se realizó el corte de evaluación tomándose muestras para determinar la composición bromatológica, muestras que se encuentran en procesamiento en el laboratorio.

En la EEPF Camagüey, las especies fueron sembradas en un “área de evaluación experimental”, para ello se siguió la metodología de los CREI (IIP) Campos Regionales de Evaluación Inicial. Fueron sembradas un total de 11 especies (tabla 6), las que se distribuyeron en el área en parcelas de 9m² (3x3), separadas por franjas de 1.5m. Cada parcela fue considerada como un tratamiento, cortándose cada 90 días.

Para la toma de información (mediciones) fueron considerados cinco puntos distribuidos de forma aleatoria por parcelas. Se utilizó un marco de 0.25 m², a partir del cual fue muestreado y pesado el material utilizado.

Mediciones realizadas.

1. Altura de las plantas (cm). Dentro de cada marco seleccionado por parcelas, fueron medidas las especies con una regla graduada en cm, desde la base del tallo, hasta el punto más alto de la planta.
2. Largo de las hojas. Dentro de cada marco seleccionado por parcelas, fueron seleccionadas 10 plantas midiendo las hojas desde su base (inserción al tallo) hasta el punto máximo de su otro extremo (Ápice).
3. Ancho de las hojas. Dentro de cada marco seleccionado por parcelas (cinco marcos), fueron seleccionadas 10 plantas midiendo las hojas por su parte más ancha del margen o borde.
4. Porcentaje de hojas. Para ello se tomaron cinco muestras por parcelas de material verde (que no contenga material muerto), fueron pesadas y separadas las hojas, las que fueron pesadas, calculando el porcentaje que representan en relación al peso total de la muestra.

5. Rendimiento de MV (tMV/ha). Fueron marcados cinco puntos en cada parcela, cortando y pesando la muestra contenida en un marco de 0.25 m².

Tabla 6. Especies sembradas en el campo de evaluación inicial de variedades.

Género	Especie
<i>Brachiaria</i>	híbrido Mulato
	híbrido Mulato II
	híbrido Cobra
	brizantha
	híbrido Cayman
<i>Megathyrus maximus</i>	Tanzania
	Mombasa
	Tobiatá
	Likoni
	Común

Con el objetivo de realizar la evaluación con animales para valorar el comportamiento de las especies en estudio, fue seleccionada un área con 0,3 ha, donde se estableció una asociación entre *Brachiara híbrido cv. Yacaré* y *Leucaena leucocephala*. La *Leucaena* fue establecida en franjas, donde se formaron dos surcos, con una distancia de 0,70 cm y entre plantas se empleó la siembra a chorrillo. La distancia entre las franjas de *Leucaena* fue de 4 m, donde fue sembrada la variedad *Yacaré*, con una densidad de 5 kg de semilla total (0,70 cm entre surcos y a chorrillo). Fueron establecidas un total de 12 franjas con *Leucaena* y 14 con la *B. híbrido cv. Yacaré*.

El área se dedicó a la ceiba vacuna, estableciéndose un sistema de pastoreo rotacional, donde los animales pastaron de 6 a 8 días (tiempo de ocupación) y reposo entre 60 y 70 días. En el área pastaron un total de 6 toretes, con un peso promedio de 360 kg por animal.

Las mediciones se hicieron en las franjas de la *B. híbrido cv. Yacaré*, antes de la entrada y después de salida de los animales al área, durante los meses de enero y junio del 2018.

Mediciones realizadas

Altura de las plantas (cm). Fueron seleccionados tres puntos dentro de cada franja sembrada de *Brachiaria*, midiéndose las especies con una regla graduada en cm, desde la base del tallo, hasta el punto más alto de la planta.

Rendimiento total (t MV/ha). Fueron seleccionados tres puntos dentro de cada franja establecida con Yacaré, utilizando un marco de 0.25 m², se cortaron las muestras, las que se pesaron, determinando su rendimiento total.

Con los resultados obtenidos se construyó una matriz Excel, donde se verificó la existencia de datos anormales o ausentes (ver anexo), una vez terminada la exploración los valores fueron introducidos en el procesador estadístico SPSS versión 11.5 para Windows XP®, donde se realizaron análisis de frecuencia y el análisis de conglomerados k- means que particiona la muestra en grupos disjuntos. Para este análisis fueron considerados todos los indicadores incluidos para la evaluación de las especies (cinco indicadores). El análisis generó grupos de especies, de tal modo que las ubicadas dentro del mismo grupo fueron similares entre sí y las ubicadas en diferentes grupos fueron distintas.

En la tabla 7, se muestra los valores medios para cuatro de los indicadores evaluados. En relación a las alturas y largo de las hojas, los mayores valores estuvieron en las especies del género *Megathyrus*, no así para el ancho de las hojas y el porcentaje que representan del peso total de la muestra, donde se encontraron valores semejantes.

Tabla 7. Indicadores medios encontrados para las especies evaluadas.

Especies	Alturas (cm)		Largo de las hojas (cm)		Ancho de las hojas (cm)		% de hojas	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Mulato	20,40	1,95	12,40	1,67	1,34	,11	78,40	3,78
Mulato II	21,00	1,58	12,40	2,51	1,44	,11	82,20	3,03
Hibrido Cobra	30,20	5,67	12,60	1,52	1,40	,14	80,20	3,03
Brizantha	29,60	2,70	14,80	2,59	1,42	,15	76,80	3,42
Hibrido Cayman	21,00	3,16	16,60	1,82	1,36	,13	78,20	5,81
Tanzania	52,60	2,41	39,40	3,44	1,42	,13	79,20	2,39
Mombasa	47,80	3,49	35,00	2,12	1,28	,08	77,80	1,79
Tobiatá	74,00	6,20	54,60	13,54	1,38	,26	78,40	2,30
Likoni	53,20	3,90	35,60	2,07	1,30	,10	69,80	3,56

La figura 4, muestra el rendimiento total promedio alcanzado, el que presentó valores medios de 19,0 t MV/ha y un coeficiente de variación inferior al 10 %, aspecto que demuestra resultados semejantes para las especies en las evaluaciones correspondientes a la etapa informada (enero y junio). Al analizar las especies de forma

independiente, los mayores valores se encontraron en los cultivares Tobiata y Mombasa, con 21,94 y 22,82 t MV/ha respectivamente, por su parte los rendimientos inferiores estuvieron en la guinea común y el cultivar mulato. La etapa analizada se corresponde con el período seco, además existió dificultad con la entrada en determinado momento de animales al área y diferentes grados de despoblación en las parcelas.

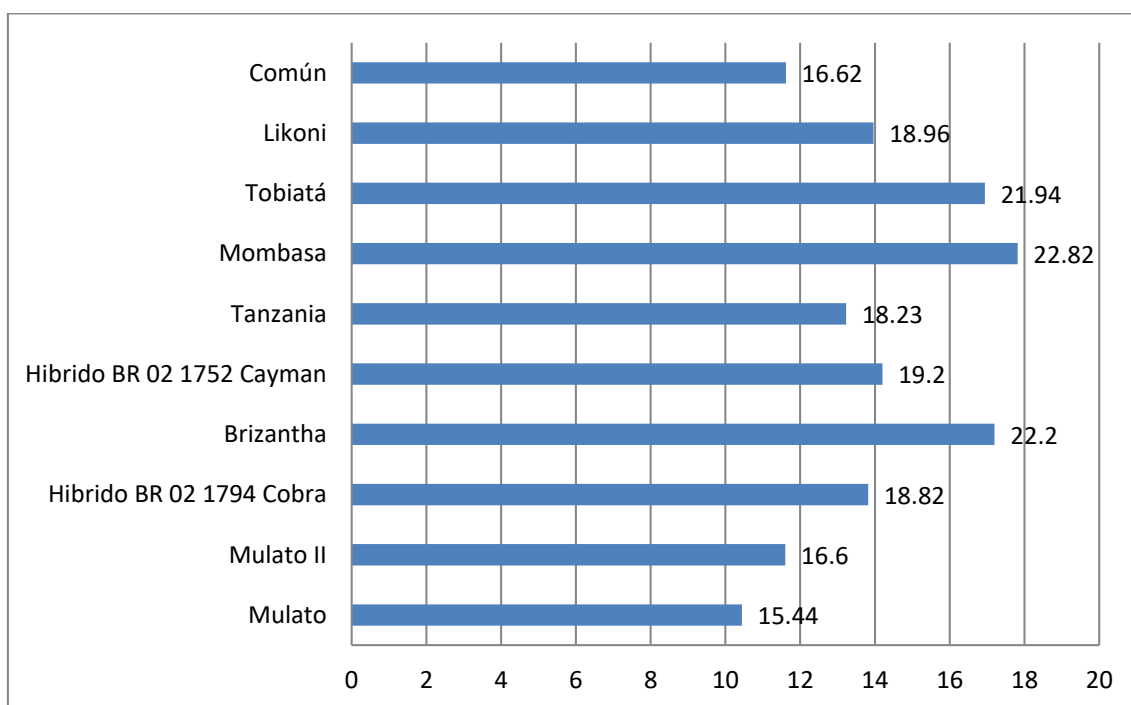


Figura 4. Rendimiento promedio (t MV/ha)

Al evaluar el agrupamiento de las especies (tabla 8), se encontró que el primer conglomerado integró cuatro especies, las que se correspondieron con variedades del género *Megathyrsus*, por su parte el segundo conglomerado estuvo integrado por las *Brachiarias*, Mulato, Mulato II, Cobra y Cayman. En relación al último conglomerado, solo integró a la variedad Tobiata, la que obtuvo los valores mayores en relación a los indicadores que se incluyeron en el análisis (tabla 9).

Tabla 8. Agrupamiento de las especies según conglomerados.

Especie	Conglomerado de pertenencia		
	1	2	3
Mulato	0	1	0
Mulato II	0	1	0
Hibrido Cobra	0	1	0
Brizantha	0	1	0
Hibrido Cayman	0	1	0
Tanzania	1	0	0
Mombasa	1	0	0
Tobiatá	0	0	1
Likoni	1	0	0
Común	1	0	0

Tabla 9. Valores medios según indicadores por conglomerados.

Indicadores	1			2			3		
	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo
Alturas (cm)	46,55	53,20	32,60	24,44	30,20	20,40	74,00	74,00	74,00
Largo de las hojas (cm)	33,55	39,40	24,20	13,76	16,60	12,40	54,60	54,60	54,60
Ancho de las hojas (cm)	1,28	1,42	1,10	1,39	1,44	1,34	1,38	1,38	1,38
% de hojas	72,35	79,20	62,60	79,16	82,20	76,80	78,40	78,40	78,40
Rend. total (tMV/ha)	14,16	17,82	11,62	13,45	17,20	10,42	16,94	16,94	16,94

La tabla 10 muestra el comportamiento en pastoreo de la variedad Yacaré, al analizar los valores medios se observa un buen comportamiento para la especie, que mantuvo el 100 % de su composición en el área que ocupó, además de valores de rendimiento y altura altos tanto para la entrada como a la salida de los animales. Durante la segunda etapa de evaluación (junio 2018), los resultados fueron inferiores, aunque se mantuvo la especie con la misma composición botánica que en la evaluación anterior, no obstante esta etapa se correspondió con el final del período seco, condiciones que determinaron para esta etapa menores rendimientos y alturas.

Tabla 10. Rendimiento y altura al inicio y final del pastoreo en el área sembrada con *Brachiara hibrido* vc. Yacaré

Indicadores		Rend. t/ha				Altura (cm)			
		Media	Máximo	Mínimo	DE	Media	Máximo	Mínimo	DE
Etapa Enero 2018	Entrada animales	27,21	47,30	18,00	9,04	93,13	141,80	72,00	19,45
	Salida animales	20,59	38,00	12,50	6,82	74,39	101,80	52,00	15,79
Etapa junio 2018	Entrada animales	8,48	14,90	5,30	2,61	71,31	112,90	41,10	15,59
	Salida animales	2,12	3,90	1,10	0,75	45,11	60,00	25,00	10,99

➤ **Tarea.** Adaptación a tipos de suelos.

En el monitoreo realizado a las fincas y granjas se realizó la toma de muestras de suelo con el objetivo de hacer un análisis completo del mismo y poder valorar su evolución durante el tiempo que dure el proyecto. Todavía no se cuenta con los resultados del laboratorio. (Anexo 5)

Resultado 3: Transferidas y validadas tecnologías para la producción, conservación y uso de la semilla en correspondencia con los diferentes agroecosistemas de los seis municipios beneficiarios.

Participantes: EEPF Camagüey, EEPF Indio Hatuey, ICA

➤ **Tarea.** Reactivación de los bancos de producción de semilla en las provincias seleccionadas.

Después de un análisis exhaustivo de las posibilidades reales de los escenarios del proyecto para la producción de semilla se decidió trabajar en reactivar un banco de semilla existente en el municipio de Martí, potenciar uno en Perico y tres en Esmeralda así como fomentar uno en Mayabeque. A continuación se detalla las características edafoclimáticas de las zonas cuestión de estudio.

Tabla 11. Características edafoclimáticas de los municipios cuestión de estudio.

Municipio	Provincia	Clima	Suelo
Martí	Matanzas	Es el municipio donde menos llueve en la provincia. La temperatura media anual se puede catalogar de cálida. La humedad relativa del aire es alta.	Del tipo Ferralíticos Pardos sobre base de roca caliza, con una altitud entre 8 y 10 msnm (muy poca pendiente) a lo que se debe su mal drenaje.
Perico	Matanzas	Clasificado como de sabana tropical.	Ferralítico Rojo lixiviado posee contenidos medios de materia orgánica.
Nueva Paz	Mayabeque	Temperaturas mínimas notables, semihúmedo, alta humedad relativa.	Franco arcilloso rojo, muy drenado
Esmeralda	Camagüey	La temperatura media anual cálida. Escasas precipitaciones.	Ferralítico pardo rojizo, con algunas incidencias de los oscuros plásticos gleysosos, en ambos casos con una elevada concentración de nutrientes que propician gran fertilidad.

En el caso de Matanzas se trabaja en la asesoría del banco de semilla La Rioja, en el municipio de Martí, para acompañar la reconversión de sus áreas las cuales debido al estancamiento de la producción de semilla del país fueron utilizadas en la producción agrícola fundamentalmente viandas y tubérculos.

En el diagnóstico realizado se detectó que existe un área forrajera que cuenta con nueve accesiones de gramíneas las cuales es necesario recuperar debido al manejo inadecuado que ha tenido. Además, pudimos constatar la existencia de un área de pastoreo con tres especies arbustivas.

En el caso del municipio de Perico se trabaja con la finca de semilla básica de la EEPF Indio Hatuey en la cual se realizó un levantamiento de las especies existentes y se efectuó una selección negativa en las parcelas establecidas.

Durante este año, en la finca de Semilla Básica se cosecharon semillas de *Megathyrsus maximus* (16Kg), *Canavalia ensiformis* (3Kg), *Mucuna pruriens* (1.7Kg), *Teramnus labialis*(12Kg), *Clitoria ternatea* (0.6Kg) y *Neonotonia wigthii* (0.2Kg). Se limpiaron y prepararon tres parcelas para la posterior siembra de leguminosas volubles sobre soportes fijos. Se realizaron las labores de preparación de tierra para la siembra de Likoni con vista a poder contar con material para la entrega a productores.

En el municipio Nueva Paz (provincia Mayabeque) se trabaja en la búsqueda de semilla para fomentar un banco.

En el municipio Esmeralda de la provincia de Camaguey existían tres bancos de semillas, de ellos uno se perdió por la intensa sequía y los otros dos restantes producto al huracán Irma que azotó fuerte a esa zona en el año 2017, no obstante se debe plantear que existe el interés por parte de los trabajadores de la entidad de volver a fomentarlos después de recuperadas las áreas de pastoreo prioridad en estos momentos.

Resultado 4: Implementado y validado un programa para la construcción de habilidades en el manejo, utilización y conservación de los recursos forrajeros.

Participantes: EEPF Camagüey, EEPF Indio Hatuey, ICA

- **Tarea.** Acompañamiento y asesoría en la transformación para el cumplimiento de los objetivos y actividades.

En las visitas realizadas en este período fueron analizados, discutidos y recomendado un grupo de acciones con vista a la realización del fomento de nuevas siembras con especies proteicas así como otras forrajeras de alto valor biológico y adaptado a las condiciones locales. (Anexo 6)

En las visitas efectuadas en el segundo año, se realizó un levantamiento de las afectaciones ocurridas por el Huracán Irma en las dos provincias escenarios del proyecto pudiéndose observar que la provincia más afectada fue Camagüey y dentro de esta el municipio de Esmeralda con el 100% de las entidades productivas afectadas. (Se cuenta con videos audiovisuales).

De conjunto con los directivos de las entidades productivas y los coordinadores por municipio y Empresa Pecuaria, fueron analizados, discutidos y recomendado un grupo de acciones con vista a la recuperación de las áreas ganaderas, para lo cual la EEPF de Camagüey facilitaría el material necesario para fomentar nuevas siembras con especies proteicas así como otras forrajeras de alto valor biológico y adaptado a las condiciones locales. (Anexo 7)

- **Tarea.** Entrenados y capacitados productores en el empleo de 5 variedades y dos tecnologías para la utilización y conservación de los RFAA.

Se realizó una actividad de capacitación en el tema de diversificación y sistemas agroecológicos con los productores y directivos de las UBPC del municipio de Jimaguayú en Camagüey, en el marco de la capacitación se les hizo entrega de materiales didácticos para su conocimiento y empleo en su actividad (Anexo 8)

Los materiales entregados fueron los siguientes:

1. Los árboles multipropósitos en los sistemas agroforestales pecuarios. Editora Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. 2016
2. El vaquerito. Manejo del pasto y la vaca. Editora Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. 2016

Se adjunta relatoría del taller.

Anexo 1. Relación de géneros y número de especies y accesiones existentes en el banco de genes de la EEPF Camagüey

Géneros	Total de especies	Total de accesiones
Cynodon	2	3
Brachiaria (Urochloa)	7	15
Panicum	1	14
Chloris	1	2
Canavalia	1	1
Cratylia	1	1
Pennisetum (Cenchrus)	2	34
Vetiveria	1	1
Andropogon	1	1
Arachis	1	1
Digitaria	1	1
Tripsacum	1	1
Morus	2	2
Tithonia	1	1
Total	23	78

Anexo 2. Relación de géneros y número de especies y accesiones existentes en el banco de genes del ICA

Géneros	Total de especies	Total de accesiones
Centrosema	1	1
Brachiaria (Urochloa)	3	6
Panicum	1	1
Clitoria	1	1
Canavalia	1	2
Cratylia	1	1
Pennisetum (Cenchrus)	1	46
Desmodium	1	2
Lablab	1	1
Leucaena	1	99
Stylosantes	1	1
Vigna	1	2
Tithonia	1	28
Total	15	191

Anexo 3. Relación de géneros y número de especies y accesiones existentes en el banco de genes de la EEPF Indio Hatuey

Géneros	Total de especies	Total de accesiones
Cynodon	1	1
Brachiaria (Urochloa)	2	46
Panicum	1	470
Pennisetum (Cenchrus)	2	105
Andropogon	1	5
Digitaria	4	13
Tripsacum	2	2
Morus	2	17
Total	15	659

Anexo 4. Monitoreo de los escenarios del proyecto.



Anexo 5. Toma de muestras de suelo.



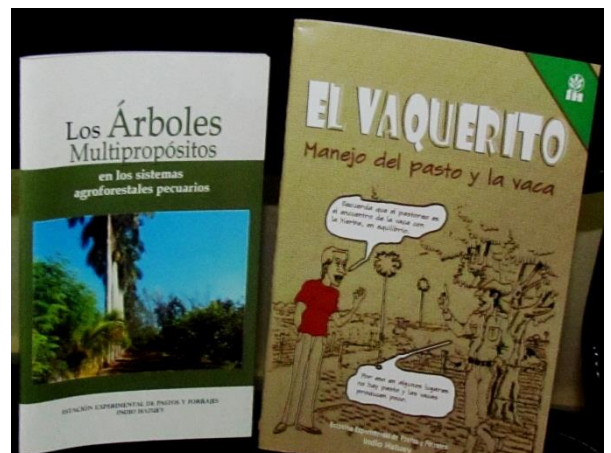
Anexo 6. Asesoría a entidades productivas.



Anexo 7. Encuentro con directivos de las entidades productivas y los coordinadores por municipio y Empresa Pecuaria después del Huracán Irma.



Anexo 8. Primer Taller de Capacitación.



RELATORIA DEL TALLER “DIVERSIFICACIÓN Y SISTEMAS AGROECOLÓGICOS”

Fecha de realización del Taller: 10 de mayo de 2017

Elaborada por: MSc Lisset Castañeda Pimienta

Se reúne el equipo técnico del proyecto en el salón de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey con productores y decisores del municipio de Jimaguayú, en la misma se encuentran presentes productores, jefes de unidad y presidentes de las UBPC, Patria o Muerte, Combate de Pacheco y La Paz para un total de 20 participantes.

Después de presentado todos los presentes, el Dr. Iglesias impartió una charla relacionada con la diversificación de especies y los sistemas agroecológicos.

Una vez concluida la charla la Dra. Toral le dio la palabra al auditorio para la formulación de preguntas y comentarios que quisieran hacer los presentes.

Juan C. Medina: Presidente de la UBPC Combate de Pacheco, plantea que todo eso está muy bien y ellos entienden la necesidad de tener sistemas agroecológicos y la necesidad de contar con más especies en los potreros, pero que ellos tienen un problema y es que necesitan fomentar bancos de semillas en las unidades productivas pero no tienen semilla, ni cuentan con riego y la sequía es bien fuerte en la zona. Agrega, que cuentan con 3 ha para la siembra de otras especies sugeridas por los especialistas de este proyecto, no obstante, ya se tiene media hectárea sembrada de morera y moringa respectivamente.

Odalys Toral: Coordinadora del proyecto, explica que realmente la producción de semilla de pastos en el país es un problema en estos momentos pero la Estación de Pastos de Camagüey cuenta con un banco de germoplasma que les puede suministrar material de algunas especies que se adaptan bien a la zona.

Luis Ernesto: Investigador de la Estación de Pastos de Camagüey y parte del equipo técnico del proyecto, comenta que ellos están en la mejor disposición de colaborar con las UBPC no solo en facilitarle la semilla sino también en asesoría técnica para su manejo.

Alexis Pui: Presidente de la UBPC Patria o Muerte, plantea que ellos no tienen ni banco de semilla ni riego pero están incluidos en el proyecto BASAL que quizás por ese proyecto pudieran adquirir algún sistema de riego que de ser así tratarían de fomentar un banco de semilla, aunque en estos momentos tienen sembrado kinggrass, yacaré y mulato.

Onel Ortega: Presidente de la UBPC La Paz, plantea que ellos tienen concebido la siembra de un banco de semilla para suministrar material al resto de las unidades ya que tienen posibilidad de riego. Además, agrega tienen concebida la siembra de 1 ha con otras especies como canavalia, andropogon así como 8 ha de leucaena.

Justo Victor Figueredo: Coordinador de capacitación en la Empresa ganadera de Jimaguayú, considera que la capacitación ha sido muy buena y sobre todo ha ayudado a entender muchas cosas de la agroecología, considera que ellos están deseosos de más talleres de capacitación y de materiales divulgativos.

Odalys Toral: Explica que está concebida en próximas visitas la realización de otras actividades de capacitación, relacionadas con los temas medio ambiente, producción y conservación de semilla, además se les hace entrega en día de hoy de un grupo de materiales que cuentan con un lenguaje bastante popular para que sea de fácil entendimiento por todos. Estos mismos materiales se les entregara a Justo para que los ponga en la empresa a disposición de todos.

Con el agradecimiento de los presentes se culmina el primer taller de capacitación del proyecto