



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PASTOS Y FORRAJES
Indio Hatuey

**Tesis presentada en opción al título de Máster en Pastos y
Forrajes**

**Diversidad de plantas arbustivas en la zona noreste de
Yaguajay**

Autora:

Ing. María Aurora Gutiérrez Otero

Tutora:

Dra. C. Odalys C. Toral Pérez

Yaguajay, Sancti Espiritu

2018

DEDICATORIA

A mi familia, por brindarme su apoyo incondicional y por ser la fuente donde encuentro siempre inspiración y energía para seguir adelante.

.A los amigos que han estado siempre de mi lado.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por su incondicional amor y apoyo constante.

A la Dra C. Odalys C. Toral Pérez, mi tutora, por su dedicación y ayuda incondicional desde el primer momento; por compartir conmigo sus conocimientos, apoyándome y educándome constantemente.

Al Comité Académico de la maestría en Pastos y Forrajes y su colectivo de profesores por su apoyo, consagración y estímulo, especialmente a Mildrey, por su estimulación constante para llegar al final.

A la dirección y profesores de la Filial Universitaria de Yaguajay, Sancti Espiritu por todo su apoyo y dedicación.

A todas aquellas personas que me brindaron su ayuda desinteresada y su mejor voluntad, haciendo posible alcanzar mi formación profesional.

A todos, mil gracias !

RESUMEN

Con el objetivo estudiar la diversidad de plantas arbustivas bajo diferentes condiciones geográficas y edáficas, para su posterior recomendación en la producción pecuaria del noreste del municipio Yaguajay, provincia de Sancti Espíritu. El área en estudio presenta varias regiones naturales (Norte de La Bahía de Buena Vista, Los Callos de Piedra, Llanura Corralillo–Chambas, las alturas de Bamburanao–Jatibonico y la Llanura Cabaiguán–Jatibonico). El municipio se dividió en cuatro cuadrantes y en el cuadrante noreste se seleccionaron las cuatro zonas representativas de las regiones y los tipos de suelos. Se realizaron recorridos en las zonas seleccionadas, tomando como base las vías de acceso por tierra. Se colectaron muestras al azar de los árboles, de todas las condiciones agroecológicas (tierras no cultivadas y cultivadas, bosques y potreros cercanos a las carreteras y caminos). Posteriormente se localizaron los rebaños vacunos y ovino-caprinos, se observó de forma directa su comportamiento en pastoreo. Se efectuaron encuestas a los campesinos para determinar los métodos, de manejo de los rebaños y sus criterios acerca de la preferencia de los animales por las diferentes plantas colectadas y el uso de estas especies con fines pecuarios. Se apreció una gran diversidad genérica y específica, se encontraron 28 Familias, 56 géneros y 69 especies. La región con mayor diversidad fueron las Alturas y Valles cálcicos con una representación de 46 género y 57 especies, seguida por la Llanura media con 43 género y 55 especies y la Llanura Lacuno–Palustre fue muy baja con solo 4 género y 4 especies. La mayor diversidad genérica y específica se concentró en los suelos Pardo vérticos con Carbonatos y Fluvisol mullido. Se encontró en grupo de especies que pueden ser explotadas con otros fines pecuarios, las cuales deben estudiarse más profundamente para recomendar su explotación racional y su posible expansión a los lugares donde no estén distribuidas.

Palabras claves: *Diversidad de plantas, condiciones geográficas y edáficas, alimentación.*

ÍNDICE GENERAL	Páginas
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
I.1. Utilidades de los árboles y arbustos forrajeros	4
I.2. Identificación y requisitos de las especies arbóreas forrajeras	6
I.3. Aspectos generales de las metodologías de prospección de especies de interés ganadero	8
I.4. Importancia de la prospección, colecta y conservación de especies autóctonas y/o naturalizadas	12
Capítulo II. MATERIALES Y MÉTODOS	18
II.1. Ubicación geográfica del área experimental	18
II.2. Clima	20
II.3. Procedimiento experimental	20
II.4. Análisis de los datos	22
Capítulo III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha sido un tema muy discutido la protección de la naturaleza a través del uso sostenible de los recursos naturales, así como la preservación de aquellos que se encuentran en peligro de extinción (Machado, 2013).

Según lo planteado por la FAO (1996) en el Plan de Acción Mundial para la conservación y la utilización sostenible de los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura, se hace evidente el apoyo que debe darse a la recolección planificada y selectiva de los recursos fitogenéticos; para ello se establece que deben coleccionarse especies, ecotipos y variedades locales, así como completar la diversidad genética de las colecciones existentes, mediante una recolección selectiva y con prioridades definidas (Olivera *et al.*, 2013).

La evolución de las plantas ha producido la variabilidad genética y la amplia diversidad de géneros, especies y ecotipos de plantas forrajeras tropicales disponibles en la actualidad. Es imprescindible coleccionar, en la mayor brevedad, esta riqueza, particularmente aquellas que poseen mejores perspectivas.

Los estudios de prospección y colecta de germoplasma nativo en la flora silvestre de Cuba (Menéndez, 1982) ofrecen una pormenorizada información regional, producto de las expediciones realizadas por todo el país, las que han tenido continuidad hasta el presente; ello ratifica el alto endemismo de las diferentes zonas geográficas del país, además de contribuir a la explotación de los recursos naturales.

La importancia que reviste la prospección para la colecta de especies forrajeras en Cuba se ha evidenciado (Menéndez y Machado, 1978; Menéndez, 1982), al igual que su profundización en cada región.

Producto a la reconversión de la industria azucarera en agropecuaria, antiguas áreas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar pasaron a utilizarse para la producción

pecuaria, áreas caracterizadas por una baja biodiversidad de especies de la fauna y de la flora. El municipio de Yaguajay no se encuentra exento de este problema, la integración de la agricultura con la ganadería es un proceso lento; sin embargo, es la clave para desarrollar sistemas sostenibles de producción de alimentos. Recientemente se ha reconocido que los pastos, y especialmente el uso de las arbóreas pueden ayudar a la recuperación de las áreas agrícolas que han sido explotadas intensamente en sistemas de monocultivos; las condiciones naturales del medio determinan las especies que se pueden desarrollar convenientemente, aunque son los factores económicos los que deciden, en muchos casos, cuáles y en que extensión serán cultivados (Machado, 2013).

Los sistemas basados en altos insumos, mecanización agrícola, uso de agrotóxicos y especies uniformes para la obtención de altos volúmenes productivos, dieron lugar a la pérdida de la estabilidad en los agroecosistemas, afectados por un fuerte proceso erosivo sobre microorganismos, plantas y animales, así como la pérdida gradual de las características genéticas originales de las especies; por ello, el rescate y la conservación de los recursos fitogenéticos nativos y su utilización en los sistemas sostenibles es un tema de gran urgencia (Machado, 2013).

Además, es aconsejable introducir leguminosas y otras plantas en cultivos perennes como cobertura porque éstas protegen la capa superficial del suelo contra el impacto de las lluvias torrenciales y la erosión por agua o vientos, contra la insolación y las fuertes fluctuaciones de temperatura. También, enriquecen el suelo con el nitrógeno que fijan las rizobacterias, tomándolo de la atmósfera y pasándolo a los nódulos radicales, además, pueden ser utilizadas para las cercas, producción de forraje y ensilaje. No existe un estudio sobre la diversidad y uso de estas en la producción pecuaria (Machado, 2013).

Teniendo en cuenta estas premisas y dada la estrategia que en estos momentos desarrolla el país, se formula el siguiente problema científico:

Problema científico

La no existencia de un estudio de las plantas arbustivas bajo diferentes condiciones edáficas que nos brinde la posibilidad de seleccionar las especies endémicas y/o naturalizadas adecuadas para su uso en la producción pecuaria en el cuadrante noreste del municipio Yaguajay.

Hipótesis

Si se colectan y clasifican plantas arbustivas bajo diferentes condiciones edáficas y geográficas entonces se contribuirá a seleccionar las especies endémicas y/o naturalizadas adecuadas para su uso en la producción pecuaria del noreste del municipio Yaguajay.

Objetivo General

Estudiar la diversidad de plantas arbustivas bajo diferentes condiciones geográficas y edáficas, para su posterior recomendación en la producción pecuaria del noreste del municipio Yaguajay.

Objetivos Específicos

1. Conocer la distribución genérica y específica de plantas arbustivas endémica y/o naturalizada en diferentes condiciones geográficas y de suelo.
2. Identificar planta arbustiva endémica y/o naturalizada existente en áreas con diferentes condiciones geográficas y de suelos.
3. Seleccionar las especies endémicas y/o naturalizadas adecuadas para su uso en la producción pecuaria.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Utilidades de los árboles y arbustos forrajeros

Se ha demostrado que cualquier intento de poseer buenos pastizales para la crianza animal debe partir del principio de la adaptabilidad de las especies al medio, lo que se considera según indicaron Paretas (1990) y Ruiz (2007) como el criterio esencial para la difusión en un territorio específico. Para que esto sea posible es necesario un conocimiento profundo de los agroecosistemas ganaderos y de la flora forrajera natural y naturalizada predominante. Quebrantar este principio ha provocado errores costosos en muchos países, los cuales han sido recurrentes en el caso particular de Cuba; con sensibles pérdidas económicas que se han manifestado, generalmente, en la poca persistencia de las especies establecidas y los consecuentes costos de reposición.

Los árboles y arbustos forrajeros desempeñan un papel vital en cualquier sistema agroforestal debido a su naturaleza multipropósito. Además de proveer múltiples productos, como forraje, frutos, leña y postes, cumplen una función muy importante de servicio y protección del suelo; con su estructura (tallos y hojas) disminuyen el efecto e impacto directo del sol, la lluvia y el viento sobre este, evitando la erosión por filtración y acarreo en grietas; con sus raíces profundas y extendidas reducen la escorrentía superficial del agua de lluvia y, además, permiten una mejor absorción del agua y de los nutrimentos debido a la mayor área explorada. También contrarrestan los procesos de compactación debidos al pastoreo continuo y los procesos de erosión y arrastre de nutrientes en laderas y zonas de fuertes precipitaciones (Franco, 1999; Acosta, Plasencia, Espinosa, Jiménez y Bombino, 2005; Ørskov, 2005).

Por otro lado, favorecen el medio ambiente; el almacenamiento de C en el suelo es un factor clave en la mitigación del calentamiento global, al considerar la reincorporación al

sumidero biosférico a través de la retención en la parte subterránea de los ecosistemas (Callo-Concha, Krishnamurthy y Alegre, 2001).

En estudios realizados por Acosta, Plasencia y Espinosa (2006) se reporta que una biomasa de 91,6-127,7 t de materia seca/ha, equivale a 45,8-63,8 t de carbono/ha, lo que demuestra que la introducción de árboles en los pastizales, mejora las condiciones del suelo y produce un incremento de la retención de carbono.

Es importante resaltar que en 1992 la Organización Mundial de la Salud destacó la magnitud del uso y conservación de estas plantas, que favorecen la protección del medio ambiente para una mejor calidad de vida (Nobile, 2003).

Gran importancia tiene también la sombra, que no solo contribuye al confort de los animales, sino también a la fertilidad del suelo y a mejorar el valor nutritivo de algunas especies vegetales que se reproducen bajo ellas (Pedraza, 2000). Los trabajos realizados por Guevara, Ruiz, Curbelo, Jiménez y Canino (1994) y Renda, Calzadilla, Jiménez y Sánchez (1997) también evidencian el efecto positivo de los arbustos y árboles en la producción y calidad nutritiva de algunos pastos.

La hojarasca que producen es fuente de materia orgánica. En ella los macroorganismos y los microorganismos del suelo encuentran condiciones favorables para multiplicarse y descomponer las formas complejas presentes en los tejidos, en sustancias simples como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio, para que sean absorbidas nuevamente por los árboles y los cultivos vecinos (Murgueitio, Rosales y Gómez, 2001). A esto se suma la posibilidad que tienen los árboles y arbustos leguminosos de fijar el N atmosférico al suelo, enriqueciéndolo a partir de la simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium* presentes en sus nódulos radiculares.

Las características nutricionales y de producción de biomasa de muchas especies leñosas pueden permitir su integración ventajosa en los sistemas de producción animal. En la ganadería, estas especies pueden contribuir a mejorar la calidad de la dieta de los animales y a satisfacer la demanda de alimento en la época de sequía (Pedraza, 2000).

Las hojas, los tallos tiernos y las legumbres forman parte de la dieta de muchas especies de rumiantes y han sido usados tradicionalmente como fuente de forraje de los animales domésticos en Asia, África y el Pacífico (Skerman, 1977). Aunque no todos los árboles forrajeros son de la familia de las leguminosas, se reporta que existen más de 200 especies usadas como forraje, cuyo origen puede ser de las regiones tropicales o subtropicales (Brewbaker, 1986).

Por la importancia que poseen las leguminosas en el ámbito agropecuario, se hace imprescindible conocer la identidad de las especies de esta familia, de forma tal que sea posible una mejor comprensión de su adaptabilidad y potencialidad como plantas productoras de alimentos de consumo directo por el hombre o de forrajes y otras fuentes destinadas a los animales.

1.2. Identificación y requisitos de las especies arbóreas forrajeras

Los productos forestales (árboles y arbustos) presentan una amplia variedad de formas, orígenes, usos y hasta mercado; por ello, es difícil generalizar acerca de la situación y de las implicaciones en su manejo en la conservación del bosque y en el desarrollo de las comunidades humanas que lo habitan. Esto ha motivado distintas formas de clasificación sobre la base de algunas de sus características biológicas, culturales o económicas, sus usos y su ámbito de mercado (Tacón, 1999).

Lo prioritario cuando se comienza un estudio vegetacional comprende la observación detallada y acuciosa del paisaje, con el fin de visualizar los elementos generales de

evolución que indiquen la historia de la masa vegetal del lugar, sus usos en alimentación u otros (Rojas, citado por Hernández, 2006). Así, la apreciación de los recursos se hace con la descripción del paisaje presente; ya que entrega valiosos antecedentes sobre los recursos vegetales en las plantas para su colección final (Gajardo, 1993).

En Cuba el trabajo experimental orientado al desarrollo y mejora de la ganadería se ha fundamentado principalmente en la búsqueda de nuevas especies vegetales y sistemas de alimentación que contribuyan a disminuir las carencias de alimentos convencionales para los rumiantes, principalmente en la época de pocas precipitaciones. De ahí que la inclusión y utilización de las leguminosas y de los árboles y arbustos multipropósitos tropicales, como un componente de calidad esencial de los pastizales, ha constituido un objetivo priorizado en los últimos años (Febles y Ruiz, 2000)

En todas las regiones del mundo, un amplio rango de especies leñosas, leguminosas o de otras familias de plantas se han identificados como útiles para la alimentación animal, tanto de rumiantes como de monogástricos (Febles y Ruiz 2000; Galindo, Chongo, Delgado, Gutiérrez, La O, Marrero y González, 2000). En este sentido, se ha informado la existencia de 270 especies diferentes de más de 74 géneros (Blair 1990), entre los que se destacan *Albizia*, *Gliricidia*, *Erythrina* y *Leucaena* (Febles y Ruiz, 2000).

Una de las maneras primordiales para identificar especies con potencial forrajero, es mediante la observación de las preferencias de los animales en pastoreo o ramoneo. La observación en los animales ha permitido localizar especies particularmente apetecidas y con altos niveles de digestibilidad *in vitro* de la materia seca y de la proteína cruda (Villareal, 2006).

Para que un árbol o arbusto pueda ser calificado como forrajero debe reunir un grupo de ventajas, tanto en términos nutricionales como de producción y de versatilidad agronómica, con relación a otros forrajes ya utilizados tradicionalmente.

En tal sentido, Simón, Hernández y Ojeda (2005) plantean que los requisitos más importantes para tal calificación son:

- Que su consumo por los animales sea adecuado como para esperar cambios en sus parámetros de respuesta.
- Que el contenido de nutrientes sea atractivo para la producción animal.
- Que sea tolerante a la poda.
- Que su rebrote sea lo suficientemente vigoroso como para obtener niveles significativos de producción de biomasa comestible.

Estudios sociales más profundos en cuanto al uso de esas especies por las poblaciones locales, así como los relacionados con su composición química, valor nutritivo del follaje y manejo agronómico, entre otros, son primordiales para evaluar el potencial forrajero de las especies leñosas presentes en las pasturas que se introducen en los planes ganaderos (Franke y Miranda, 1999).

1.3 Aspectos generales de las metodologías de prospección de especies de interés ganadero

La producción agropecuaria se ha visto afectada con la modernización de la agricultura y la pérdida de la biodiversidad, ya que los sistemas de producción limitaron la utilización de los piensos y los concentrados como elemento básico fundamental de su alimentación. La introducción de nuevas variedades de pastos y su regionalización en Cuba fueron tema de importancia dentro de las investigaciones científicas, sin embargo, los recursos naturales no se tuvieron en cuenta. Los estudios demuestran que Cuba

cuenta con una riqueza en su flora y cada vez los estudios demuestran la diversidad de especies que proliferan en las regiones más diversas con un alto potencial de uso en la producción (Crespo *et al.*, 2015).

La destrucción de los bosques en función de la agricultura, la ganadería, los ferrocarriles, la construcción naval, las necesidades de combustibles, la exportación de maderas preciosas entre otros factores, forma parte de la historia de Cuba, con profundas implicaciones medio ambientales y socioeconómicas. La expansión del cultivo de la caña de azúcar hacia otras regiones señala en gran medida la frontera de los bosques, aunque no representa en modo alguno el único factor de su desaparición. Una de las manifestaciones paralelas o derivadas de la expansión de la agricultura comercial, el fin de los bosques y la consecuente transformación del paisaje, ha sido la aparición y proliferación de las llamadas malas hierbas o plantas dañinas en los campos cubanos. Algunas de las especies que han alcanzado esta categoría existían desde épocas precolombinas (Funes, 2012).

El germoplasma constituye el elemento de los recursos genéticos que incluye su variabilidad, con fines de utilización en la investigación en general y de manera especial en el mejoramiento genético. La actividad de recolección, evaluación, multiplicación y conservación del germoplasma genera gran cantidad de información de suma importancia para el manejo y usos eficientes de dichas colecciones (Delgado *et al.*, 2010).

En Cuba los trabajos de prospección datan del año 1971, cuando se logró identificar un grupo de leguminosas que crecen en condiciones naturales y de sistemas de producción en todo el territorio nacional. De ahí que se hayan incrementado los estudios sobre el tema, dada la importancia de contar en las condiciones tropicales de medios y recursos naturales para potenciar su desarrollo (Menéndez, 1982).

Entre los principales conceptos descritos por varios autores sobre la prospección, todos muy interrelacionados con la identificación, colección, conservación y evaluación, para las diferentes condiciones edafoclimáticas de cada región, en los estudios se hace referencia:

- ✓ Identificar, recolectar y describir especies autóctonas y naturalizadas (Menéndez, 1982).
- ✓ Estudio de poblaciones de plantas para comprobar su ubicación y distribución teniendo en cuenta las características ecológicas y el hábitat (Fiallos, 2007)
- ✓ Es todo el conjunto de trabajos o procedimientos de laboratorio o de campo, dirigidos a la búsqueda e identificación de especies. El hallazgo algunas veces es casual (FAO, 2012).
- ✓ Es el estudio de los materiales nativos y silvestres, lo que representa un importante aporte al conocimiento de la diversidad genética de las plantas (Díaz, 2008).

Dados los presupuestos planteados por varios autores se puede asumir que son todos los instrumentos o procedimientos que se utilizan para la identificación, recolecta y descripción de especies de plantas para comprobar su ubicación y distribución, teniendo en cuenta las características ecológicas y el hábitat, lo cual representa un importante aporte al conocimiento de la diversidad genética de las plantas.

Para los estudios de prospección de plantas se han empleado algunas metodologías referentes a la prospección de gramíneas, leguminosas y flora amenazada (Goñi *et al.*, 2006).

Se puede constatar que son escasos los estudios que relacionen las metodologías de prospección de gramíneas con leguminosas asociadas, estos trabajos han brindado grandes aportes en el comportamiento de las especies y además datos de considerable

valor para sustentar las teorías sobre la evolución y distribución de estas (Milera, 2011; Loyola, 2011; Loyola *et al.*, 2012; Oquendo *et al.*, 2013 y Toral *et al.*, 2015).

Se han enunciado los elementos imprescindibles que se deben tomar en consideración para llevar a cabo, de la forma más exitosa posible, las misiones encaminadas a la adquisición de germoplasma de potencial utilidad en el sector agropecuario (Machado *et al.*, 2006) y Álvarez (2002) entre otros.

- ✓ Mostrar a los profesionales la gran diversidad genética, existente en los acervos de genes, lo cual mantiene un vasto potencial para el uso actual y futuro en beneficio de la humanidad.

- ✓ Colectar, caracterizar y preservar los recursos fitogenéticos útiles al sector ganadero y determinar aquellos elementos metodológicos necesarios e imprescindibles para encauzar este trabajo sobre bases científico-técnicas de alto rigor.

Otros estudios han puesto en marcha un sistema de seguimiento de poblaciones de flora que mejoran la calidad de la información que se podía obtener con la metodología básica de Atlas de Flora Amenazada (Goñi *et al.*, 2006).

El objetivo del seguimiento de las poblaciones de flora ha permitido:

- ✓ Recoger o actualizar datos demográficos básicos relativos al área de ocupación y tamaño poblacional.

- ✓ Obtener información demográfica que sea repetible en el tiempo, de manera que permita detectar cambios temporales en los parámetros poblacionales básicos.

- ✓ Aplicar medidas de gestión enfocadas a los problemas reales específicos de cada población y asignar prioridades de conservación.

1.4. Importancia de la prospección, colecta y conservación de especies autóctonas y/o naturalizadas

La prospección, colecta y conservación (ex situ o in situ) del germoplasma forrajero nativo es en la actualidad una necesidad, ya que cada día desaparecen especies a causa de la urbanización, el desmonte, el uso de productos químicos en la agricultura, el sobrepastoreo, entre otros, extinguiéndose con ellos la posibilidad de dar respuesta a graves problemas que enfrenta la agricultura actual. Al reducirse los bosques se produce un impacto importante por la pérdida de la biodiversidad; ellos ocupan el 22.7 % de toda la tierra no cubierta por hielo, o sea, 3625 millones de hectáreas, de las cuales el 53.4 son bosques tropicales (García-Trujillo, 1996). En la actualidad ya se han perdido la mitad de los bosques tropicales y su ritmo alcanza la cifra de 16 millones de hectáreas cada año, considerando además que los bosques tropicales, que cubren el 6 % de la superficie de la tierra, son el hogar del 70 % o posiblemente el 90 % de todas las especies (Porrit, citado por García-Trujillo, 1996).

Según Scholz (1996), se estima actualmente que un cuarto de todas las especies podría perderse en los próximos 30 años y aún más sería la pérdida de la diversidad genética dentro de las especies. Para sobrevivir una especie debe adaptarse a los cambios en su medio ambiente y esto requiere una diversidad genética.

Por otra parte, la conservación de la biodiversidad es un reto, máxime cuando la potencialidad de esta se manifiesta fundamentalmente en los ecosistemas vírgenes (Martínez, Funes, Monzote, Menéndez y Funes, 1995); ella constituye la base genética de todas las plantas agrícolas y animales. La totalidad de nuestros cultivos domésticos se deriva de especies silvestres que han sido modificadas a través de la domesticación, el mejoramiento selectivo y la hibridación. Muchos sistemas agrícolas manejados en

forma tradicional en el tercer mundo constituyen reservorios in situ de diversidad vegetal nativa.

Hoy en día existe una gran preocupación por la erosión genética, debido al gran uso de variedades creadas a partir de las tradicionales (Altieri, 1993a; Montesino y Altieri, 1992).

Los recursos filogenéticos representan una garantía para la seguridad alimentaria del planeta. Estos recursos son la materia prima de los fitomejoradores y el aporte imprescindible para los agricultores; por lo tanto, son fundamentales para la producción agrícola sostenible, la conservación, la utilización y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso (Fundora, Castiñeiras, Torres, Pérez, Fernández y Estévez, 1997). Ellos constituyen la base para una agricultura dinámica, diversificada y adaptable; para lograr una seguridad alimentaria nacional, y por ello la conservación y el uso de los recursos filogenéticos, deben formar parte de toda estrategia de desarrollo.

En los últimos dos decenios, los ambientalistas han demostrado que existe un vínculo esencial entre el medio ambiente y el desarrollo económico y social. Para cualquier nación, la seguridad alimentaria es el primer paso hacia el logro de una mejoría sostenible de su nivel de vida; es por eso que el incremento constante de la producción de alimentos requiere proteger y usar racionalmente los recursos genéticos de las plantas, lo cual exige contar con colecciones apropiadas, conservación, evaluación, documentación e intercambio (Esquina, 1981).

Estos recursos lo constituyen las poblaciones vegetales, con su diversidad entre familias, géneros y especies, unido a sus estirpes genéticas y especies silvestres, que se mantienen en forma de plantas, semillas, tejidos, y ellos son recuperables después de la erosión

En Cuba existe, después del triunfo de la Revolución, un programa de investigación encaminado hacia el desarrollo agrícola en el cual donde la prospección ocupa un lugar importante, con el objetivo de preservar genotipos colectados en diferentes ecosistemas como una valiosa fuente de alimentación animal. El desarrollo técnico alcanzado en nuestro país y su riqueza de leguminosas (Yepes, 1971b; Menéndez y Machado, 1978) obliga a la búsqueda, estudio y recolección de nuestro germoplasma autóctono, a lo que se añade la importancia de conservar el original de estas especies. El alcance de este trabajo puede ser de relevante interés para muchas regiones de América Latina y del Caribe que son homoclimas.

Desde la década del 70 en Cuba se prospecta y colecta germoplasma nativo (gramíneas y leguminosas herbáceas), hoy en día arbóreas, con el fin de preservar el germoplasma forrajero; como producto de estos trabajos se desarrolló y elaboró una metodología acorde con las exigencias internacionales y las experiencias nacionales de investigadores de prestigio.

Los trabajos de prospección con el objetivo de recolectar especies autóctonas y/o naturalizadas han permitido enriquecer el banco de genes de diferentes estirpes de géneros o especies salvajes; además, poseen un considerable valor para evitar las pérdidas de genotipos valiosos para los programas de mejoramiento actuales y futuros. La mayor parte de los centros mundiales de biodiversidad contienen poblaciones de variedades tradicionales variables y adaptables, además de parientes silvestres y malezas relacionadas con plantas cultivadas- La búsqueda de especies nativas o autóctonas y las naturalizadas (que se han extendido o adaptado), que en muchos casos han derivado en formas evolucionadas (Funes. 1979), pueden ser empleadas frecuentemente como un material valioso en los programas de mejora genética; no

obstante, en los países subdesarrollados una de las mejores opciones sería evaluar el potencial productivo de estas especies e introducir las en la práctica agrícola.

En los últimos años, la sustitución de genotipos locales por variedades mejoradas, la colonización de nuevas tierras, los cambios en el empleo de técnicas culturales y la excesiva aplicación de pesticidas, han causado una rápida y profunda erosión de los recursos genéticos que pudiera provocar la extinción de un material de alto valor genético; en este sentido, la erosión afecta el uso potencial de cultivos y especies nativas en la agricultura (Villalobos, Ferreira y Mora, 1991).

El objetivo de prospectar y conservar el germoplasma es lograr la integralidad y la variabilidad genética de las especies elegidas. La estrategia a ser aplicada dependerá de la naturaleza del material biológico, considerando la duración de su ciclo de vida, la forma de reproducción, el tamaño individual y el nivel ecológico, si es silvestre o doméstico. De acuerdo con estas características, muchos métodos de conservación han sido experimentados, desde los bancos de semillas tradicionales hasta los procesos de crioconservación.

La conservación genética de las plantas puede desarrollarse a través de los bancos de genes (cámara fría). Sin embargo, hay aspectos que limitan que algunas especies y variedades sean conservadas en estas condiciones, por producir semillas recalcitrantes, o sea, que no pueden ser secadas y, por lo tanto, no pueden ser almacenadas a bajas temperaturas sin sufrir algún daño; ejemplo de ello son el mango, cacao, café y otras especies que se propagan vegetativamente o no tienen reproducción sexual estable. Estas especies problemáticas son conservadas en colecciones de campo, reservas naturales o en propágulos vegetativos, usando técnicas de cultivos. Estos sistemas de conservación presentan altos costos, problemas de acceso y resultan poco prácticos;

con el objetivo de eliminar estos aspectos negativos se han desarrollado las técnicas de almacenamiento in vitro (Wither y Williams, citados por Villalobos, 1991).

Según Engels (1993), otro método promisorio para la conservación de especies que son propagadas clonalmente o especies con semillas recalcitrantes es la posibilidad de producir semilla artificial o sintética y su conservación como semillas verdaderas. Los embriones somáticos son encapsulados en material semisólido, en el cual se añaden nutrientes, pesticidas y hormonas.

La conservación in situ implica la conservación de la diversidad en su hábitat natural; donde las especies o plantas se desarrollan de forma espontánea. Este tipo de conservación es dinámicamente opuesta a la naturaleza semiestática de la conservación ex situ y está provista de especies o poblaciones con un desarrollo oportuno bajo condiciones naturales. Algunas formas de biodiversidad son conservadas in situ como única opción; una de las razones para la conservación in situ es la necesidad de mantener el potencial evolutivo de las especies y poblaciones (Franked, 1970; Franked y Soulid, 1981).

Para operar los programas de conservar in situ es necesario información en los siguientes aspectos, según Ramanatha y Kenneth (1994):

1. - Estudio de la erosión genética debido a la introducción de nuevas variedades.
2. - Identificación de las regiones ricas en diversidad genética.
3. - Efecto de la diferencia del suelo en la diversidad genética.
4. - Cambios temporales y espaciales en la estructura genética de las poblaciones.
5. - Estudio biogeográfico.
6. - Tamaño de las áreas y poblaciones mínimas viables.

La efectividad de la conservación de genes in situ en comunidades ricas en especies de la foresta tropical requiere de la conservación a largo plazo para lograr una variabilidad adecuada (Finkeldey y Hattemen, 1993); este método de conservación resulta un principio compatible con la producción sostenida de otros productos de la foresta.

En la actualidad, las colecciones ex situ son mantenidas inicialmente en bancos de genes y colecciones de campo. Los bancos de genes, algunos necesariamente como base o como colecciones activas, son considerados como el mejor sistema para la conservación de semillas ortodoxas (aquellas que pueden ser secadas a niveles de baja humedad y almacenarse a bajas temperaturas, sin dañarse), las cuales pueden ser almacenadas por décadas e incluso por siglos.

En estas condiciones de almacenamiento resulta importante la regeneración periódica de accesiones y la renovación de semillas almacenadas, producto de la pérdida de viabilidad en la semilla o el agotamiento del stock de semillas como resultado de su uso y distribución. Cuando el banco genético alcanza niveles críticos de viabilidad y cantidad, las semillas son plantadas bajo condiciones agronómicas óptimas y regeneradas. Toda regeneración trae consigo algunos cambios en la estructura genética de la accesión, pero resulta importante llevar a cabo todos los pasos que minimicen los cambios en la estructura genética (Ramanatha, 1991).

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1. Ubicación geográfica del área experimental.

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Yaguajay, situado al norte de la provincia Sancti Espíritus, localizándose entre los 21⁰,06' y 00'' y 21⁰, 28' y 00'' LN y 78⁰,57' y 00'' y 80⁰, 35' y 00'' de LW. Limita al Norte con la Callería Jardines del Rey (Sabana-Camagüey), por el este con la provincia Ciego de Ávila, por el oeste con la provincia Villa Clara y por el sur con los municipios Jatibonico, Taguasco y Cabaiguan. Con una extensión de 1 040,85 km² de ellos 9,5 km² corresponde a Los Callos de Piedras.

Presenta varias regiones naturales bien definida.

Al Norte de La Bahía de Buena Vista encontramos Los Callos de Piedra.

Al Sur de la línea costera aparece la llanura Corralillo –Chambas.

En el centro se extiende de NW a SE las Aturas de Bamburanao – Jatibonico con una altura máxima de 336 msm.

Al sur de estas alturas esta la porción ondulada y diseccionada de la llanura Cabaiguán –Jatibonico.

La investigación se realizó en el noroeste del municipio abarcando desde la costa hasta las alturas definiéndose las siguientes subregiones objetos de estudio.

1-Llanura costera de 0-60 m de altura, más ancha al E, con pendientes de 0,5 grados, dividiéndose en:

1.1- Llanura Lacuno –Palustre muy baja (0-2 m), superficie muy baja con suelos Solonchak subacuatico permanentemente inundada con manglar sobre deposito pantanoso.

1.2- Llanura Marina baja (2-10 m), suelos Gleysol vértico agrogenico, vegetación de manigua y restos de bosques de Cienaga, cultural antropogénica y pastizales.

1.3- Llanura Media (10-40 m), suelos Gleysol vértico agrogenico, Pardos vértico con Carbonatos y Fluvisol mullido, vegetación cultural antropogénica, anteriormente con caña y en la actualidad con pastos, manigua, cultivos varios y plantaciones forestales.

2- Alturas medias y Valles cálcicos de 40-200 m, de altura con suelos Pardos vértico con Carbonatos, pendientes de $0,5^{\circ}$ a 5° , vegetación cultural antropogénica con pastizales, manigua, cultivos varios y vegetación natural con bosques Subperennifolio Semideciduo.

En estas Subregiones se encuentran presentes los siguientes tipos de suelos (Figura 1): Pardos vértico carbonatado; Gleysol vértico agrogenico; Fluvisol mullido y Solonchak subacuatico. (Hernández *et al.*, 2015).

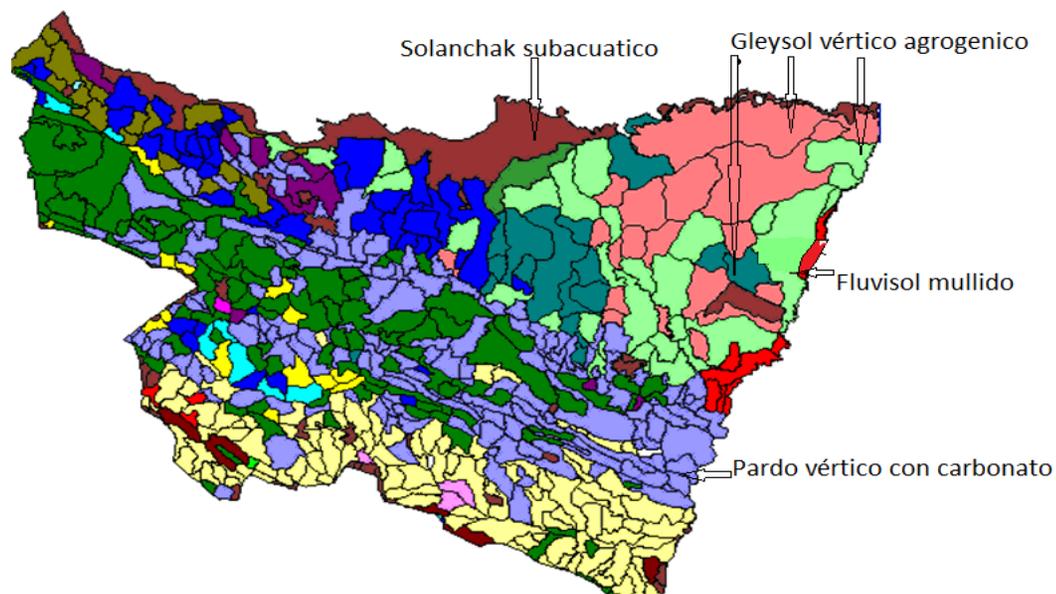


Figura 1. Clasificación de los suelos correspondientes a las subregiones cuestión de estudio.

II.2 Clima

En la región se manifiestan dos periodos: lluvioso (Mayo - Octubre) y poco lluvioso (Noviembre-Abril). El 24% de la lluvia esta distribuido en el periodo poco lluvioso y el resto (76%) en el lluvioso.

La intensidad máxima de la lluvia oscila entre 1 y 2 mm/min. la precipitación media anual oscila entre 1 200-1 400 mm aumentando hacia el sur y diferenciándose en la zona norte, centro y oeste.

La evaporación anual oscila entre 1 800-1 900 mm, disminuyendo en dirección a la costa norte siendo los valores máximos en los meses mayo y abril.

Los vientos poseen un predominio del NE con velocidades media de 7,7 septiembre y 12,1 en el mes de mayo siendo los valores máximos en 24 h en los meses noviembre y mayo.

La temperatura media oscila entre 22,1°C enero y 28,4° C julio con un promedio de 25,6° C, la máxima media oscila entre 31,6° C agosto y 25,3° C enero con promedio de 28,8° C la mínima absoluta oscila entre 18,4° C enero y 24,3° C julio con un promedio de 21,9° C y una mínima absoluta de 8,3° C el 14 de enero de 1981.

II.3 Procedimiento experimental

Se dividió el municipio en cuatro cuadrantes (Figura 2) y en el cuadrante noreste se seleccionaron las cuatro zonas representativas de las regiones y suelos.

Se realizaron recorridos por las zonas seleccionadas, tomando como base todas las vías de acceso por tierra. Se coleccionarán muestras al azar de árboles, tratándose de cubrir un rango amplio de condiciones agroecológicas, para lo cual se recorrió la zona abarcando tierras no cultivadas, tierras cultivadas, bosques y potreros cercanos a las carreteras y caminos



Figura. 2.- Cuadrante del municipio Yaguajay cuestión de estudio.

En la labor de muestreo se dio preferencia a los sitios ubicados en áreas marginales, con predominio de terrenos planos, ondulados y montañosos, y la presencia de cunetas profundas con vegetación de manigua (suelo cubierto por diversos tipos de malezas y pastos naturales), además de barrancos, claros, cercas limítrofes de pastizales naturalizados o no naturalizados y de otros cultivos, colinas, bosques y áreas perimetrales de bosques.

Se utilizaron algunos descriptores de la metodología descrita por Machado, *et al.* (1999).

De las especies que no fue posible clasificar in situ, se tomaron muestras representativas de raíz, tallos, hojas, flores y frutos, los cuales se herborizaron y enviaron al Instituto de Ecología y Sistemática para su identificación.

Experimento 2. Identificación de especies más utilizadas en las zonas cuestión de estudio.

Se localizaron los rebaños vacunos y ovino-caprinos y se observó de forma directa su comportamiento en pastoreo. Paralelamente a ello, se efectuaron encuestas a los campesinos del lugar para determinar los métodos de manejo de los rebaños y sus criterios acerca de la preferencia de los animales por las diferentes plantas colectadas, así como el uso de estas especies con fines pecuarios.

II.4 Análisis estadístico

Para la interpretación de los resultados se utilizó como método estadístico las comparaciones porcentuales de frecuencia de aparición por drenaje superficial del suelo.

Para determinar las potencialidades asociativas de las leguminosas nativas y naturalizadas se comparó la frecuencia de aparición de leguminosas por vegetación acompañante. Además, con la ayuda de un estudio de agrupamiento mediante el Cluster análisis se determinaron los principales grupos de leguminosas, teniendo en cuenta la vegetación acompañante, para lo que se realizaron los dendogramas correspondientes.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que en las zonas prospectadas se concentra una gran diversidad genérica y específica, en sentido general se encontraron 28 familias, 56 géneros con 69 especies (tabla 1).

Las familias más representadas fueron Bignoniaceae con cinco géneros y cinco especies, Meliaceae con cuatro géneros y seis especies, Fabaceae y Mimosaceae con cuatro géneros y cuatro especies respectivamente y Anacardiaceae con tres géneros y cuatro especies.

En el material identificado hubo una mayor representación, en términos de número de especies en los géneros, *Annona* con cuatro, *Cordia* con tres especies y los géneros *Sweetenia*, *Trichilia*, *Zanthoxylum*, *Espondia*, *Albizia*, *Cassia*, *Pouteria*, *Lonchocarpus* y *Chrysophyllum* con dos especies.

Atendiendo a lo anterior se puede plantear que el material identificado resulta de gran interés, ya que contiene información genética específica para los ambientes particulares donde fue hallado, los cuales difieren de otros ecosistemas (Toral, *et al.*, 2001).

Es de destacar la alta representatividad de la familia de las leguminosas que comprende tres subfamilias: Fabacea, Mimosacea y Cesalpinacea con nueve géneros y ocho especies todas de gran interés pecuario.

Como se aprecia en la tabla 2, con respecto a la región, con mayor diversidad de género y especie se identificó las Alturas y Valles cálcicos con una representación de 46 género y 57 especies seguida por la Llanura media con 43 género y 55 especies, la Llanura baja con 25 género y 29 especies y la de menor es la Llanura Lacuno –Palustre muy baja con una representación de cuatro géneros y cuatro especies.

Atendiendo a lo anterior se puede plantear que el material colectado resulta de gran interés, ya que contiene información genética específica para los ambientes particulares donde fue hallado, los cuales difieren de otros ecosistemas (Toral, Iglesias, Simón, Shateloin y Albert, 2001); además, se encontró un nuevo material *Cassia* que pudiera tener utilización para cerca viva y abono verde, al constituir una especie arbórea de tipo caducifolio que produce abundante follaje que cae en la fenofase reproductiva de semilla madura, de acuerdo con las observaciones de campo.

Como se observa en la tabla 3, los suelos con mayor diversidad de especies resultaron ser el Pardo vértico con Carbonatos y el Fluvisol mullido con 56 especies cada uno, seguido por el Gleysol vértico agrogenico con 28 y el Solonchak subacuatico con cuatro, debemos señalar que en el caso de estos dos últimos, el Gleysol vértico estuvo durante algunos años dedicados al cultivo de la caña de azúcar y a la ganadería siendo muy explotados y el Solonchak subacuatico con vegetación específica de ciénaga, lo cual pudo haber influido en la aparición de especies arbustivas.

Independientemente que la mayor representatividad de las especies de la familia de las leguminosas se halló en los tipos Pardo vértico con Carbonatos y el Fluvisol mullido, es importante destacar la marcada potencialidad de adaptación de las especies de dicha familia a las condiciones del noreste del municipio.

Ello permite aseverar la existencia de magníficas posibilidades de uso sostenido de estos recursos en sistemas productivos donde se puedan utilizar estas especies de diversas formas, en los que sería posible asumir variantes de asociaciones e incluso los sistemas silvopastoriles. En estos sistemas pudieran incluirse *A. lebbeck*, *G. sepium* y particularmente *L. leucocephala*, al ser estas las especies más sobresalientes de acuerdo con los resultados alcanzados en otras condiciones del país (Hernández, 2000).

No obstante, ello requeriría de ensayos previos que permitan constatar su comportamiento general, al utilizar poblaciones establecidas y sometidas, no menos de dos años, a una determinada intensidad de explotación en correspondencia con el uso a que puedan ser destinadas

Tabla 1. Diversidad genérica y específica.

Familia	Género	Especie	Nombre vulgar	Total
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Manguifera</i>	<i>Mangifera indica (L.)</i>	Mango	1
	<i>Spondia</i>	<i>Spondia mombim (L.)</i>	Jobo	2
		<i>Spondia purpurea (L.)</i>	Ciruela	3
	<i>Oxandra</i>	<i>Oxandra lanceolata (sw) Bnill.</i>	Yaya	4
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona</i>	<i>Annona glabra (L)</i>	Bagá	5
		<i>Annona squamosa</i>	Anón	6
		<i>Annona cherimola Mill</i>	Chirimoya	7
		<i>Annona muricata (L.)</i>	Guanabana	8
<i>Araliaceae</i>	<i>Dididmoponas</i>	<i>Dididmoponas morototani</i>	Yagruma macho	9
<i>Areceaceae</i>	<i>Gastrocios</i>	<i>Gastrocios crispera</i>	Corojo	10
	<i>Roystonea</i>	<i>Roystonea regia (kunth)</i>	Palma real	11
	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	12
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Crescentia</i>	<i>Crescentia ilóti (L)</i>	Gúira	13
	<i>Enallagma</i>	<i>Enallagma latifolia (Mill.) Small</i>	Magúira	14
	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia angustata (Britton)</i>	Roble blanco	15
	<i>Parmentiera</i>	<i>Parmentiera edulis (moch)</i>	Chote	16
	<i>Ekmaniate</i>	<i>Ekmaniate longiflora</i>	Algarrobo caimán	17

<i>Bombacaceae</i>	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba pentadra (L.) Goerth</i>	Ceiba	18
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia</i>	<i>Cordia collococca (L.)</i>	Ateje	19
		<i>Cordia gerascanthus (L.)</i>	Baria	20
		<i>Cordia sulfata (Jacq.) Johnt.</i>	Ateje cimarrón	21
<i>Burseraceae</i>	<i>Burcera</i>	<i>Burcera simaruba (L.) Sarg.</i>	Almácigo	22
<i>Clusiaceae</i>	<i>Calophyllum</i>	<i>Calophyllum antillanum (Britton)</i>	Ocuje	23
	<i>Mammea</i>	<i>Mammea americana (L.)</i>	Mamey Santo Domingo	24
<i>Cumbretaceae</i>	<i>Buchenavia</i>	<i>Buchenavia capitata (Vahl.) iechj.</i>	Júcaro amarillo	25
	<i>Conocarpus</i>	<i>Conocarpus erecta l.</i>	Ilana	26
	<i>Languncularia</i>	<i>Languncularia racemosa</i>	Pataban	27
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Gymnanthes</i>	<i>Gymnanthes lucida (Sw.)</i>	Yaití	28
	<i>Hurra</i>	<i>Hurra crepitans (L.)</i>	Salvadera.	29
<i>Fabaceae</i>	<i>Gliricidia</i>	<i>Gliricidia sepium (Jacq.)</i>	Bienvestido	30
	<i>Lanchocarpus</i>	<i>Lanchocarpus dominguensis (Pers.)</i>	Guamá	31
		<i>Lanchocarpus pentaphyllus (Poir)</i>	Guamá de costa	32
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia nilotica (L.) Willd. ex Delile</i>	Goma arábica	33
	<i>Dichrostachys</i>	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Marabú	34
<i>Mimosaceae</i>	<i>Albizia</i>	<i>Albizia lebbeck (L) Benth.</i>	Algarrobo de olor	35
		<i>Albizia procera (Roxb)</i>	Algarrobo indio	36

	<i>Samanea</i>	<i>Samanea saman (Jacq.) Merrill.</i>	Algarrobo	37
	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	38
<i>Caesalpinaceae</i>	<i>Cassia</i>	<i>Cassia grandis (L.)</i>	Cañandong	39
		<i>Cassia fistula.</i>	Caña fistula	40
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus elatus Sw.</i>	Majagua	41
<i>Meliaceae</i>	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela odorata Sw.</i>	Cedro	42
	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer.</i>	Yamagua	43
	<i>Sweetenia</i>	<i>Sweetenia microphylla.</i>	Caoba de Honduras	44
		<i>Sweetenia mahagoni (L.) Jaca.</i>	Caoba del país	45
	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia glabra (Jarq.)</i>	Siguaraya	46
		<i>Trichilia hirta (L.)</i>	Guabán	47
<i>Moraceae</i>	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata (L.)</i>	Yagruma	48
	<i>Ficus</i>	<i>Ficus aurea Nutt</i>	Jagúey hembra	49
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia axillaris (Sw.) Willd.</i>	Guairaje	50
	<i>Jambosa</i>	<i>Jambosa vulgare DC.</i>	Pomarrosa	51
	<i>Sidium</i>	<i>Sidium guajaba.</i>	Guayaba	52
	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus robusta</i>	Eucalipto	53
<i>Poaceae</i>	<i>Bambusa</i>	<i>Bambusa vulgaris. Schrnd. ex J.C.W</i>	Caña brava	54
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Colubrina</i>	<i>Colubrina ferruginosa Rich ex Brong</i>	Bijaguara	55

<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	56
<i>Rubiaceae</i>	<i>Calycophyllum</i>	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) DC.	Dagame	57
<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i> Macfad	Bayua	58
		<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Ayua	59
<i>Sapindáceae</i>	<i>Cupania</i>	<i>Cupania americana</i> . (L.)	Guarana	60
	<i>Exothea</i>	<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk.	Yaicuaje	61
	<i>Melicoccus</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i> (Jacq)	Mamoncillo	62
<i>Sapotaceae</i>	<i>Chrysophyllum</i>	<i>Chrysophyllum cainito</i> . (L.)	Caimito	63
		<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Caimitillo	64
	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.	Canistel	65
		<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Mamey colorado	66
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam.)	Guásima	67
<i>Laureaceae</i>	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> .(L.)	Aguacate	68
<i>Verbenaceae</i>	<i>Avicennia</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle prieto	69

Tabla 2. Distribución de las especies por regiones.

Especies	Regiones				Especies	Regiones			
	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Mangifera indica</i> (L.)			X	X	<i>Cecropia peltata</i> (L.)		X	X	X
<i>Spondia mombin</i> (L.)		X	X	X	<i>Trichilia glabra</i> (Jarq.)			X	X
<i>Spondia purpurea</i>			X	X	<i>Trichilia hirta</i> (L.)		X	X	X
<i>Oxandra lanceolata</i> (sw) Bnill.				X	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.				X
<i>Didymopanax morototani</i>				X	<i>Jambosa vulgare</i> DC.			X	
<i>Gastrocycos crispata</i>				X	<i>Sida guajabana</i>		X	X	X
<i>Roystonea regia</i> (kunth)		X	X	X	<i>Calycopteris candidissima</i> (Vahl.)			X	X
<i>Crescentia alata</i> (L.)		X	X	X	<i>Colubrina ferruginosa</i> Rich ex Brong			X	X
<i>Enallagma latifolia</i> (Mill.) Small		X	X	X	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.W		X	X	
<i>Tabebuia angustata</i> (Britton)			X	X	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i> Macfad.			X	X
<i>Parmentiera edulis</i> (moch)		X	X		<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.			X	X
<i>Ekmania longiflora</i>			X		<i>Cupania americana</i> (L.)				X
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Goerth		X	X	X	<i>Persea americana</i> (L.)			X	X
<i>Cordia alliodora</i> (L.)		X	X	X	<i>Chrysophyllum cainito</i> (L.)			X	X
<i>Cordia gerascanthus</i> (L.)			X	X	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> (L.)		X	X	X
<i>Cordia sulfata</i> (Jacq.) Johnt.		X	X	X	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.		X	X	X

<i>Burcera simaruba</i> (L.) Sarg.		X	X	X	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam.)		X	X	X
<i>Calophyllum antillanum</i> (Britton)			X	X	<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk.				X
<i>Mammea americana</i> (L.)			X	X	<i>Cocos nucifera</i> (L.)			X	X
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) iechj.		X			<i>Annona muricata</i> (L.)			X	X
<i>Gymnanthes lucida</i> (Sw.)				X	<i>Annona cherimola</i> (Mill)		X	X	X
<i>Hurra crepitans</i> (L.)		X	X	X	<i>Annona squamosa</i> (L.)			X	X
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)			X	X	<i>Eucalyptus robusta</i>			X	X
<i>Lanchocarpus dominguensis</i> Pers			X	X	<i>Sweetenia mahagoni</i> (L.) Jaca.			X	X
<i>Albizia lebeck</i> (L) Benth.		X	X	X	<i>Annona glabra</i>		X	X	
<i>Albizia procera</i> (Roxb)		X	X	X	<i>Melicoccus bijugatus</i> (Jacq)		X	X	X
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill.		X	X	X	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) H.E.Meere Stearn			X	X
<i>Leucaena leucocephala</i>		X	X	X	<i>Dichrostachys cinérea</i> (L.) Wigt Ann.		X	X	X
<i>Cassia grandis</i> L.				X	<i>Acacia ilótica</i> (L.) Delile		X	X	X
<i>Cassia fistula</i> .			X		<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.			X	X
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.			X	X	<i>Sweetenia microphylla</i> .			X	X
<i>Cedrela odorata</i> Sw.			X	X	<i>Ficus aurea</i> Nutt		X	X	X
<i>Avicennia germinans</i>	X				<i>Conocarpus erecta</i> L.	X			

1-Llanura Lacuno –Palustre, 2-Llanura Marina baja, 3-Llanura Media y 4-Alturas y Valles cálcicos

Tabla 3. Adaptabilidad edáfica de las leguminosas identificadas.

Especies	Suelos				Especies	Suelos			
	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Mangifera indica</i> (L.)		X	X	X	<i>Cecropia peltata</i> (L.)		X	X	X
<i>Espondia mombin</i> (L.)		X	X	X	<i>Trichilia glabra</i> (Jacq.)			X	X
<i>Espondia purpurea</i>			X	X	<i>Trichilia hirta</i> (L.)		X	X	
<i>Oxandra lanceolata</i> (sw.) Brill				X	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.				X
<i>Didymopanax morototani</i>				X	<i>Jambosa vulgare</i> DC.			X	
<i>Gastrocyclops crista</i>				X	<i>Sida guajana</i>		X	X	X
<i>Roystonea regia</i> (Kunth)		X	X	X	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.)			X	X
<i>Crescentia alata</i> (L.)		X	X	X	<i>Colubrina ferruginosa</i> Rich ex Brong			X	X
<i>Enallagma latifolia</i> (Mill.) Small		X	X	X	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.W		X	X	
<i>Tabebuia angustata</i> (Britton)			X	X	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i> Macfad.			X	X
<i>Parmentiera edulis</i> (Moench)		X	X		<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.			X	X
<i>Ekmania longiflora</i>			X		<i>Cupania americana</i> (L.)				X
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		X	X	X	<i>Persea americana</i> (L.)			X	X
<i>Cordia alliodora</i> (L.) Lam.		X	X	X	<i>Chrysophyllum cainito</i> (L.)			X	X

<i>Cordia gerascanthus</i> (L.)			X	X	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> (L.)			X	X
<i>Cordia sulfata</i> (Jacq.) Johnt.			X	X	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.		X	X	X
<i>Burcera simaruba</i> (L.) Sarg.		X	X	X	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.DC.		X	X	X
<i>Calophyllum antillanum</i> (Britton)			X	X	<i>Exothea paniculada</i> (Juss.) Radlk.				X
<i>Mammea americana</i> (L.)			X	X	<i>Cocos nucifera</i> (L.)			X	X
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) iechj.		X			<i>Annona muricata</i> (L.)			X	X
<i>Gymnanthes lucida</i> (Sw.)				X	<i>Annona cherimola</i> (Mill)		X	X	X
<i>Hurra crepitans</i> (L.)		X	X	X	<i>Annona squamosa</i> (L.)			X	X
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)			X	X	<i>Eucalyptus robusta</i>			X	X
<i>Lanchocarpus dominguensis</i> (Pers)			X	X	<i>Sweetenia mahagoni</i> (L.) Jaca.			X	X
<i>Albizia lebbeck</i> (L) Benth.		X	X	X	<i>Annona glabra</i>		X	X	X
<i>Albizia procera</i> (Roxb)		X	X	X	<i>Melicoccus bijugatus</i> (Jacq.)		X	X	X
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill.		X	X	X	<i>Pouteria sapota</i> Jacq.)H.E Meere Stearn			X	X
<i>Leucaena leucocephala</i>		X	X	X	<i>Dichrostachys cinérea</i> (L.) Wight Ann.		X	X	X
<i>Cassia grandis</i> L.				X	<i>Acacia ilótica</i> (L.) Delile		X	X	
<i>Cassia fistula</i> .			X		<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.			X	X
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.		X	X	X	<i>Sweetenia microphylla</i> .			X	X

<i>Cedrela odorata Sw.</i>			X	X	<i>Ficus aurea Nutt</i>			x	X
<i>Avicennia germinans</i>	X				<i>Conocarpus erecta l.</i>	x			
<i>Lanchochopus pentaphyllus (Poir)</i>		X			<i>Languncularia racemosa (L.)C.F. Gaertn</i>	X			
<i>Rhizophora mangle</i>	X								

(1) Solonchak subacuático; **(2)** Gleysol vértico agrogenico **(3)** Pardo vértico con Carbonatos y **(4)** Fluvisol mullido

Experimento 2.

A través de la observación directa, se notó que los rebaños pastoreaban primero a la orilla de los caminos, donde existían especies de gramíneas y leguminosas rastreras, y después se introducían en la manigua para ramonear los árboles y arbustos de su preferencia.

Se detectaron nueve especies arbóreas consumidas por los animales, dentro de las cuales se destacaron la guásima (*Guasuma ulmifolia*) y el ateje (*Cordia collococca*), el marabú (*Dichrostachys cinerea*), resultados que coinciden por lo reportado por (Torral *et al*, 2000) otros consumidos es el, Algarrobo de olor (*Albizia lebbek*) y el Chote (*Palmentiera edulis*) esta última consumida preferentemente por las ovejas y cabras, aunque la primera fue la más preferida.

La observación directa coincidió en todos los casos con los resultados de la encuesta. La Goma arábica (*Acacia nilotica*) se notificó por algunos campesinos como apetecible por el ganado; sin embargo, no se observó el consumo de sus vainas por parte de los animales.

Al realizar las encuestas en bateyes y caseríos, se detectó que los frutos de *Calophyllum antillanum* (Ocuje) son ampliamente utilizados en la dieta de los cerdos en confinamiento. Estos frutos se ofertan frescos en canoa o mezclados con miel final.

Los animales que se siguieron (vacas solamente, ya que no se localizaron rebaños de carneros) presentaron un buen estado físico, motivado probablemente por la abundancia de forraje que tenían a su disposición, lo que les permitía hacer una buena selección en pastoreo. Tanto en las encuestas a los campesinos como en las observaciones en el campo, quedó bien definida su importancia en la dieta animal, ya que junto a las leguminosas volubles y los arbustos constituyen la dieta básica de estos animales.

Como resultado de las encuestas y la observación directa se pudo comprobar el uso de 23 especies como cerca muerta, ocho como cerca viva y 56 como sombra (tabla 4).

Tabla 4.- Resultados obtenidos de la encuesta y mediante la observación directa.

Especie	Encuesta									Observación directa			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
<i>Mangifera indica (L.)</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Spondia mombin (L.)</i>	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	-	-	X
<i>Spondia purpurea (L.)</i>	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Oxandra lanceolata (sw.) Brill.</i>	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X
<i>Didymopanax morototani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
<i>Gastrocyclos crispus</i>	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	X
<i>Roystonea regia (Kunth)</i>	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X
<i>Crescentia ilóti (L.)</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X
<i>Enallagma latifolia (Mill.) Small</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tabebuia angustata (Brilton)</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Parmentiera edulis (moch)</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ekmania longiflora</i>	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-
<i>Ceiba pentandra (L.) Goerth</i>	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-
<i>Cordia collococca (L.)</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X

<i>Cordia gerascanthus</i> (L.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cordia sulfata</i> (Jacq.) Johnt.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Burcera simaruba</i> (L.) Sarg.	-	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Calophyllum antillanum</i> (Britton)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-
<i>Mammea americana</i> (L.)	X	-	X	-	-	X	-	-	-		-	-	-
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) iechj.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
<i>Gymnanthes lucida</i> (Sw.)													
<i>Hurra crepitans</i> (L.)													
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)													
<i>Lanchocarpus dominguensis.</i> (Pers)													
<i>Albizia lebbeck</i> (L) Benth.													
<i>Albizia procera</i> (Roxb)													
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill.													
<i>Leucaena leucocephala</i>													
<i>Cassia grandis</i> (L.)													
<i>Cassia fistula.</i>													
<i>Hibiscus elatus</i> (Sw.)													

<i>Cedrela odorata</i> (Sw.)													
<i>Avicennia germinans</i>													
<i>Lanchochypus pentaphyllus</i> (Poir)													
<i>Rhizophora mangle</i>													

Tabla 5. Uso Pecuario de las especies.

Especies					Especies				
	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Mangifera indica L.</i>	X			X	<i>Cecropia peltata (L.)</i>				X
<i>Spondia mombin (L.)</i>		X		X	<i>Trichilia glabra (L.)</i>	X			X
<i>Spondia purpurea (L.)</i>		X		X	<i>Trichilia hirta (L.)</i>	X			X
<i>Oxandra lanceolata (sw.) Brill.</i>	X				<i>Eugenia axillaris (Sw.) Willd.</i>				X
<i>Didymopanax morototani</i>					<i>Jambosa vulgare DC.</i>				X
<i>Gastrocycos crispata</i>					<i>Sida guajabana.</i>				X
<i>Roystonea regia</i>					<i>Calycophyllum candidissimum (Vahl.)</i>	X			X
<i>Crescentia ilóti (L.)</i>				X	<i>Colubrina ferruginosa Rich ex Brong.</i>				X
<i>Enallagma latifolia (Mill.) Small</i>				X	<i>Bambusa vulgaris. Schrnd. Ex J.C.W</i>			X	X
<i>Tabebuia angustata (Brilton)</i>	X			X	<i>Zanthoxylum elephantiasis Macfad.</i>				X
<i>Parmentiera edulis (moch)</i>	X		X	X	<i>Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.</i>				X
<i>Ekmaniate longiflora</i>				X	<i>Cupania americana.(L.)</i>				X
<i>Ceiba pentadra (L.) Goerth</i>				X	<i>Persea americana.(L.)</i>				X
<i>Cordia collococca (L.)</i>	X		X	X	<i>Chrysophyllum cainito.(L.)</i>				X

<i>Cordia gerascanthus</i> (L.)				X	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> (L.)	X			X
<i>Cordia sulfata</i> (Jacq.) Johnt.	X			X	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.				X
<i>Burcera simaruba</i> (L.) Sarg.		X		X	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam.)			X	X
<i>Calophyllum antillanum</i> (Britton)	X			X	<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk.				X
<i>Mammea americana</i> (L.)				X	<i>Cocos nucifera</i> (L.)				X
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) iechj.	X			X	<i>Annona muricata</i> (L.)				X
<i>Gymnanthes lucida</i> (Sw.)	X				<i>Annona cherimola</i> (Mill)				X
<i>Hurra crepitans</i> (L.)				X	<i>Annona squamosa</i> (L.)				X
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	X	X	X	X	<i>Eucalyptus robusta</i>				X
<i>Lanchocarpus dominguensis</i> . (Pers)	X			X	<i>Sweetenia mahagoni</i> (L.) Jaca.				X
<i>Albisia lebbeck</i> (L) Benth.	X	X	X	X	<i>Annona glabra</i>				X
<i>Albisia procera</i> (Roxb)	X			X	<i>Melicoccus bijugatus</i> (Jacq.)				X
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill.			X	X	<i>Pouteria sapota</i> Jacq.) H.E Meere Stearn				X
<i>Leucaena leucocephala</i> (Com) de Wit	X	X	X	X	<i>Dichrostachys cinérea</i> (L.) Wight Ann.	X		X	X
<i>Cassia grandis</i> (L.)		X	X	X	<i>Acacia nilótica</i> (L.) Delile	x			x
<i>Cassia fistula</i> . (L.)		X	X	X	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.				X
<i>Hibiscus elatus</i> (Sw).				X	<i>Sweetenia microphylla</i> .				X

<i>Cedrela odorata</i> (Sw).				X	<i>Ficus aurea</i> Nutt				X
<i>Avicennia germinans</i> (L.)					<i>Conocarpus erecta</i> L.	x			
<i>Lanchochypus pentaphyllus</i> (Poir)					<i>Languncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn	X			
<i>Rhizophora mangle</i> (L.)	X								

1-Cerca muerta, 2-Cerca viva, 3-Ramoneo, 4-Forraje, 5- Sombra.

CONCLUSIONES

- 1- En las zonas de propensión se concentra una gran diversidad genérica y específica, se encontraron 28 Familias 56 géneros con 69 especies.
- 2- La región con mayor diversidad de género y especie es las Alturas y Valles cálcicos con una representación de 46 género y 57 especies seguida por la llanura media con 43 género y 55 especies y la de menor es la Llanura Lacuno–Palustre muy baja con una representación de 4 género y 4 especies.
- 3- La mayor diversidad genérica y específica se concentró en los suelos Pardo vértico con Carbonatos y Fluvisol mullido.
- 4- Existe un grupo de especies que son vitales en la alimentación de los animales y pueden ser explotadas con otros fines pecuarios, las cuales deben estudiarse más profundamente para recomendar su explotación racional y su posible expansión a los lugares donde no estén distribuidas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar este estudio en otros lugares de Yaguajay, debido a la gran variabilidad en el clima y en las características edáficas del municipio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA ZOE G., PLASENCIA J. Y ESPINOSA A. 2006. Servicios ambientales de un sistema silvopastoril de Eucaliptus saligna en Panicum maximum. En. Memorias IV Congreso Latinoamericano de agroforestería para la producción animal. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”, Matanzas. Centro de Convenciones Plaza América, Cuba. CD-ROM
2. ACOSTA, ZOE; PLASENCIA, J.; ESPINOSA, A.; JIMÉNEZ, A. & BOMBINO, L. 2005. Estudio de impacto ambiental (EIA) como herramienta para la toma de decisiones en el establecimiento de sistemas agroforestales. [cd-rom] III Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes. 7-11 noviembre del 2005, La Habana
3. ALTIERI, M. A. 1985. Sistemas de policultivo. Agroecología: bases científicas de la agricultura alternativa. CETAL. Ediciones. Valparaíso. p. 89 - 92.
4. BLAIR, J.E. 1990. The diversity and potential value of shrubs and tree fodders. In: Shrubs and tree fodders for farm animals. (Ed. C. Devendra). Proceedings of a workshop in Denpasar, Indonesia. IDRC. p. 2-9
5. BREWBAKER, J.L. 1986. Leguminous tree sand shrubs for Southeast Asia and the South Pacific. In: Forages in Southeast Asia and South Pacific Agriculture. (Eds. G.J. Blair, D.A. Ivory and T.R. Evans). ACIAR Proceedings Series No. 12. Australia. p. 43-50
6. CALLO-CONCHA D, KRISHNAMURTHY L, ALEGRE J. 2001. Cuantificación del Carbono Secuestrado por algunos Sistemas Agrícolas Forestales y Testigos, en tres Pisos Ecológicos de la Amazonía del Perú. En: Gayoso, J. y Jandl, R. Memorias Simposio Internacional “Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales”. IUFRO World Series Vol. 13: pp 19-31. Chile
7. CRESPO, G., RODRÍGUEZ, I Y. LOK, S. 2015. Contribución al estudio de la fertilidad del suelo y su relación con la producción de pastos y forrajes. V Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana.

8. DELGADO, D., RODRÍGUEZ, C., PÉREZ, D Y. GARCÍA, M. 2010. Evaluación de cultivares de pastos y forrajes para medir rendimientos en suelos de pH bajo y poco profundos. Revista Isla Joven Ciencia de la Isla de la Juventud.
9. DÍAZ, J. 2008. Prospección de las leguminosas presente en ecosistemas ganadero de la Isla de la Juventud. Estación experimental de Pastos y Forrajes de Isla de la Juventud. CITMA. Informe de proyecto.
10. ENGELS, J. M. 1993. How can biotechnology be exploited in the conservation and use of biological diversity in GTZ works help on plant Biotechnology in Technical cooperation Programmes, 6-11 October. 1993. Philippines.
11. ESQUINA, A. J. 1981. Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 44p.
12. FAO, 2012. FAOSTAT statistical database. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. www.faostat.fao.org Consultada (3/7/14)
13. FEBLES, G. & RUIZ, T.E. 2000. Discriminación masal de plantas arbustivas. Informe etapa No. 4. Proyecto 0029. Tecnología para el establecimiento y puesta en explotación de leguminosas rastreras y arbustivas. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
14. FIALLOS, L.R. 2007. Prospección, caracterización y selección de gramíneas alto andinas de los páramos ecuatorianos. Tesis presentada en opción al grado de candidato a Dr. En Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma. Cuba.
15. FINKELDEY, R. & HETTEMER, H. 1993. Gene resources and gene conservation with emphasis on tropical forests. Plant genetic resources. Newsletter IBPGR. 95:5 - 10.

16. FRANCO, G.F.J. 1999. Estrategias de pastoreo y aportaciones a la optimización de la explotación caprina en la Mixteca Oaxaqueña, México. Tesis Doctoral. FV-UC. España
17. FRANKE, M. & MIRANDA, E. 1999. Presencia de árboles y arbustos de uso múltiple en pasturas en el Estado de Acre. Manual de proteínas forestales no maderables. p. 1-6
18. FRANKED, O.H. 1970. Genitie conservation in perspective in Genetic Resources in Plants.
19. FUNDORA, ZOILA; CASTIÑEIRAS, L.; TORRES, M.; PÉREZ, P.; FERNÁNDEZ, M. & ESTÉVEZ, ANA. 1997. El plan de acción mundial sobre los recursos Fitogenéticos para la alimentación y la agricultura: Metas y compromisos; esperanzas de Cuba. 2do. Taller Internacional sobre colecta y evaluación de recursos Fitogenéticos nativos. p. 36.
20. FUNES, F. 1979. Introducción de Pastos y Forrajes. Los Pastos en Cuba. I. Producción, La Habana, Cuba. p. 125.
21. FUNES, F. 2012. Cultura ganadera en la Historia de Cuba. Una aproximación. Catauro, Año 13-No 25. La Habana. Cuba
22. GAJARDO, R. 1993. La vegetación natural de Chile, clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago de Chile, Chile
23. GALINDO, JUANA; CHONGO BERTHA; DELGADO, DENIA C.; GUTIÉRREZ, ODILIA; LA O, O.; MARRERO, YOANDRA & GONZÁLEZ, NIURCA. 2000. Informe final de Proyecto CITMA 000-008-20. "Manipulación de la fermentación ruminal de animales que consumen dietas fibrosas". Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba

24. GARCÍA-TRUJILLO, R. 1996. Efecto de la agricultura intensiva industrial sobre el medio ambiente. Agroecología: Bases históricas y teóricas. CLADES-ISCAH. p. 2 - 8.
25. GOÑI, D., GARCÍA, M. B Y. GUZMÁN, D. 2006. Métodos para el censo y seguimiento de plantas rupícolas amenazadas.
26. GUEVARA, R.; RUIZ, R.; CURBELO, L.; JIMÉNEZ, A. & CANINO, E. 1994. Efecto de la sombra del algarrobo común (*Samanea saman*) sobre el comportamiento productivo del pastizal. En: Resúmenes. Taller Internacional "Sistemas Silvopastoriles en la producción ganadera". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 54
27. HERNÁNDEZ, I. 2000. Utilización de leguminosas arbóreas *L. leucocephala*, *A. lebbeck* y *B. purpurea* en sistemas silvopastoriles. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Agrícolas. ICA, La Habana - EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 118 p.
28. HERNÁNDEZ, J.E. 2006. Valoración de la caprinocultura en la Mixteca Poblana: socioeconomía y recursos arbóreos-arbustivos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. 100 p.
29. LOYOLA, O. 2011. Integración de leguminosas nativas, árboles frutales y multipropósitos a sistemas de producción vacuna en sabanas ultramáficas del centro norte de Camagüey. Tesis en opción al título doctor en ciencias veterinaria y zootecnia, Instituto de Ciencia Animal. Cuba.
30. LOYOLA, O., TRIANA, D., CURBELO, L Y. GUEVARA, R. 2012. Evaluación de

Clitoria falcata Lam y *Alysicarpus vaginalis* (L) DC en pastoreo. Rev. prod. anim. 24(1):1-5

31. MACHADO, F. 2013. Impacto de la reconversión azucarera sobre la producción pecuaria. Tesis presentada en opción al título licenciado en Educación especialidad Agronomía UCP Capitán "Silverio Blanco Núñez". Sancti Spiritus, Cuba. 32 p.
32. MACHADO, R., SEGUÍ, E., OLIVERA, Y., TORAL, O Y. WENCOMO, H. 2006. Fundamentación teórica y resultados del programa de introducción. Recursos Forrajeros Herbáceos y Arbóreos.
33. MARTÍNEZ, H. L.; FUNES-MONZOTE, F.; MENÉNDEZ, J. & FUNES, F. 1995. Leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas, estado actual y perspectivas para las condiciones de Cuba. Memorias. 1er. Taller Internacional sobre colecta y evaluación de recursos fitogenéticos nativos, p. 48.
34. MENÉNDEZ, J. & MACHADO, R. 1978. Leguminosas silvestres de Cuba. Oeste de las provincias **orientales**. *Pastos y Forrajes*.1:349
35. MENÉNDEZ, J. & MACHADO, R. 1978. Leguminosas silvestres de Cuba. Oeste de las provincias orientales. *Pastos y Forrajes*. 1(3). p. 349.
36. MENÉNDEZ, J. 1982. Estudio regional y clasificación de las leguminosas forrajeras autóctonas y/o naturalizadas en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 89 p.
37. MILERA, M. 2011. Cambio climático, afectaciones y oportunidades para la ganadería en Cuba. *Pastos y Forrajes* 14(2): 127-144
38. MONTESINOS. C. & ALTIERI, M. 1992, Situación y tendencias en la conservación

de recursos genéticos a nivel local en América Latina. Rev. Agroecología y desarrollo. CLADES. No. Esp. 2/3:25-34.

39. MURGUEITIO, E.; ROSALES, M. & GÓMEZ, MARÍA ELENA. 2001. Agroforestería para la producción animal sostenible. CIPAV. Cali, Colombia. 67 p.
40. NOBILE, R.A. 2003. Las plantas nativas en el saber popular. Resúmenes del Foro 2003, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
41. OQUENDO, G., PUPO, N., CORELLA, P., MACHADO, R., OLIVERA, Y., IGLESIAS J.M Y. SWABY, Y. 2013. Prospección y colecta de especies forrajeras en formaciones vegetales del municipio Rafael Freyre, Holguín, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 36(2): 159-168
42. OQUENDO, G. NANCY PUPO, P. CORELLA, R. MACHADO, YUSEIKA OLIVERA, J.M. IGLESIAS Y YAMARIS SWABY. 2013. Prospección y colecta de especies forrajeras en formaciones vegetales del municipio Rafael Freyre, Holguín, Cuba
43. PARETAS, J.J. 1990. Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba. Ministerio de la Agricultura/Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, La Habana. 178 p.
44. PEDRAZA, R.M. 2000. Valoración nutritiva del follaje de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. y su efecto en el ambiente ruminal. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. Universidad Agraria de La Habana. La Habana, Cuba. 116 p.
45. R. MACHADO, R. ROCHE, ODALYS TORAL Y E. GONZÁLEZ 1999. Metodología para la colecta, conservación y caracterización de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas útiles para la ganadería. *Pastos y Forrajes*. 22: (3):181

46. RAMANATHA, R. & KENNETH, W. R. 1994. The use of biotechnology for conservation and utilization of plant genetic resources. Plant Genetic Resources Newsletter. IPGRI. FA0.97:3-20.
47. RAMANATHA, R. V. 1991. Problems and methodologies for management and retention of genetic diversity in germoplasm collections in proceedings of ATSAF/IBPGR workshop on conservation of plant genetic Resources. Becker, B. (ed). Boro ATSAF/IBPGR. p. 61-68.
48. RENDA, A.; CALZADILLA, E.; JIMÉNEZ, MARTA & SÁNCHEZ, J. 1997. El silvopastoreo en Cuba. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica"
49. RUIZ, R. 2007. Utilización de los pastos y forrajes para la producción de leche en Cuba. En: Estrategia de alimentación para ganado bovino en I trópico. EDICA, La Habana. 167 p.
50. SCHOLZ, H. 1996. Ursprung and Evolution ibiigalorischer Unkrauter. Schriften zu Genetischen Ressourcen 4: 109-129.
51. SIMÓN, L.; HERNÁNDEZ, I. & OJEDA, F. 2005. Protagonismo de los árboles en los sistemas silvopastoriles. En: El Silvopastoreo: Un nuevo concepto de pastizal. (Ed. L. Simón). Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. p. 21
52. SKERMAN, P.J. 1977. Tropical forage legumes. FAO Plant Production and Protection Series No. 2. Rome, Itay. 609 p.
53. TACÓN, A. 1999. Identificación y caracterización de productos forestales no maderables en el bosque nativo chileno. Actas del Primer Congreso Latinoamericano (IUFRO). Valdivia, Chile

54. TORAL, ODALYS; IGLESIAS, J.M.; SIMÓN, L.; SHATELOIN, TANIA & ALBERT, ANAYANSI. 2001. Colecta y potencialidades de germoplasma forrajero arbóreo en diferentes ecosistemas. *Pastos y Forrajes*. 24:105
55. TORAL, O., NAVARRO, M Y. REINO, J. 2015. Prospección y colecta de especies de interés agropecuario en dos provincias cubanas. *Pastos y Forrajes* 38(3): 157-163.
56. VILLALOBOS, V. M. 1991. The role of Catie in protecting the plant genetic resources of Mesoamerica. *Diversity*. p.7.
57. VILLALOBOS, V. M.; FERREIRA, P, & MORA, A. 1991. The use of biotechnology in the conservation of tropical germoplasm. In: Novak, F. J. Y V. M.
58. VILLARREAL, O.A. 2006. Conservación y manejo del venado cola blanca mexicano como propuesta del modelo de ganadería diversificada en la Mixteca Poblana, México. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba. 114 p.
59. YEPES, S. 1971. Observaciones sobre la evaluación de las leguminosas. Serie 1. Ing. Agrónomo. 7. Univ. de La Habana.
60. YUSEIKA OLIVERA, R. MACHADO Y CARMEN FUNG. 2008. Colecta de leguminosas forrajeras en tres provincias orientales de Cuba. *Pastos y Forrajes*. 31:24.