

EL MANEJO DE LA FLORA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ÁREAS PROTEGIDAS DE TOPE DE COLLANTES

DrC. Claribel Suárez Pérez.
Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray.¹

claribel@fame.suss.co.cu

Lic. Ildelfonso Orrantía Cárdenas.
Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray.²

fonfi@fame.suss.co.cu

DrC. Alejandro Díaz Medina.
Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray.³

alejandrodiaz@fame.suss.co.cu

Ing. Rolando Hurtado Escalante.
Empresa Agropecuaria Trinidad⁴

RESUMEN

La biodiversidad de especies constituye la base para procesos de Restauración Ecológica en áreas degradadas. Con el objetivo de determinar las especies de árboles y arbustos potenciales para la Restauración Ecológica en Tope de Collantes, se desarrolló un estudio que abarcó el inventario de estos en la flora de las áreas Codina y Guanayara del Paisaje Protegido "Tope de Collantes". La metodología seguida parte de la caracterización de la flora a través de una exhaustiva búsqueda bibliográfica. Los datos fueron agrupados en el Paquete ACCES y procesados a través de 12 consultas. Como resultados más relevantes se presenta la alta biodiversidad de las áreas que incluyen 31 plantas endémicas y el mismo número de aloctónas, además el mayor porcentaje toleran la acidez de los suelos y la baja fertilidad y 12 especies son caracterizadas con poder invasor medio y alto. Con relación a los servicios se describen 26 especies maderables, 24 medicinales, 16 melíferas y 13 como combustible. De 80 especies estudiadas se proponen 20 plantas con potencialidades para la Restauración Ecológica en las áreas de estudio.

Palabras clave: Flora - restauración ecológica – biodiversidad - poder invasor - servicios ambientales.

¹ Doctora en Ciencias Psicopedagógicas, Profesora titular en la Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray. Ingeniera Agrónoma. Graduada en 1990 en la Universidad Central de las Villas. Cuba.

² Licenciado en Economía. Profesor Auxiliar. 30 años de experiencia en la docencia. Especialista en Bases de datos.

³ Doctor en Ciencias Agrícolas. Ingeniero Agrónomo. Profesora titular. Graduado en 1990 en la Universidad Central de las Villas. Cuba.

⁴ Ingeniero Agrónomo. Graduado en 2010 en la Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray. Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad refleja el número, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos. El concepto también abarca la manera en que esta diversidad cambia de un lugar a otro y con el paso del tiempo, indicadores como el número de especies de un área determinada pueden ayudar a realizar un seguimiento de aspectos de la biodiversidad (GreenFacts, 2005).

Tope de Collantes, es un Paisaje Natural Protegido (Categoría V de la UICN) que se define como un área terrestre, en estado natural o seminatural que es manejada principalmente con fines de protección y mantenimiento de condiciones naturales, servicios medioambientales y desarrollo del turismo sostenible. El valor de sus recursos podrá no ser notable, pero facilitan un flujo de servicios y procesos ecológicos vitales, tales como servir de corredores biológicos, mantener la pureza del aire y el agua, proteger contra la erosión, mantener valores naturales estéticos, u otras funciones de similar naturaleza (Omsierramaestra, 2007).

En el año 1949, la cobertura boscosa en el área era de 2345,83 hectáreas, para un 78 % del total, con 591.38 hectáreas deforestadas, aumentando a 840.79 hectáreas en el año 1970, representando un 40% más que el período anterior. Estudios realizados demuestran que para 1999, el área deforestada disminuyó en un 10% con respecto a 1970 (Ruíz, 2009).

Sin embargo, aún subsisten deficiencias como: inadecuada selección de especies y de sitios para la reforestación, calidad de las plantaciones y deficiente estructura en cuanto a diversidad de especies, que pueden ser resueltas a partir de la Restauración Ecológica. Esta situación nos permite plantear como problema científico ¿Qué características deben tener los árboles y arbustos para la Restauración Ecológica en áreas del Paisaje Natural “Tope de Collantes”?

Atendiendo a los aspectos anteriores se plantea como Objetivo general: Determinar las especies de árboles y arbustos potenciales para la Restauración Ecológica en Tope de Collantes.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la localidad Tope de Collantes, ubicada en el macizo Guamuhaya. Para la designación de las áreas se tuvieron en cuenta criterios como diversidad de recursos naturales disponibles; para el turismo de naturaleza; grandes potencialidades naturales (en especial por su rica y original biota, así como los valores estético-escénicos de sus paisajes); fragilidad de los sistemas ambientales naturales (algunos con demanda de mejoramiento, debido a la degradación), y que a su vez sirven de refugio natural.

Las áreas de estudio estuvieron representadas por Codina y Guanayara. Para su caracterización se utilizó el Plan de manejo 2010 -2011 (Complejo Gaviota “Tope de Collantes” (2010). Se tomaron en consideración los siguientes criterios de selección:

- Presencia de bosque siempre verde mesófilo secundario.
- Presencia de plantas endémicas, alóctonas e invasoras.
- Altos índices de diversidad.
- Áreas con manejo de conservación.

Para el desarrollo de la investigación y en la recopilación de datos se utilizaron el análisis de documentos, la entrevista informal y la observación científica.

Las plantas en estudio se caracterizaron atendiendo a los siguientes indicadores:

- Ser de fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, exceso de humedad, bajas temperaturas, altas temperaturas, suelos ácidos y salinidad.
- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como hojarasca.
- Poseer utilidad adicional a su efecto restaurador; como producir leña, carbón, forraje nutritivo, alimento animal, frutos comestibles, madera, néctar, ser medicinales, aceites, colorantes, papel, fibras, ornamentales, como abono verde, resinas etc.
- Nula tendencia a adquirir una propagación malezoide invasora, incontrolable.
- Que tiendan a favorecer el restablecimiento de las poblaciones de elementos de la flora y fauna nativas, proporcionándoles un hábitat y alimento.

Los resultados obtenidos fueron procesados a través del paquete ACCESS. Para la caracterización de la flora por sus características: Familia; Nombre científico; Género; Nombre vulgar; Poder germinativo de la semilla; Sistema radicular; Reproducción; Área foliar; Porte; Categoría de manejo; Potencial invasor; Servicio al ambiente y resistencia a estrés fue necesario realizar una amplia revisión bibliográfica en textos básicos y específicos, bases de datos y páginas web. Con la información recopilada fue posible diseñar la Base de datos y realizar las consultas necesarias para mostrar los resultados del trabajo. En los rubros carentes de información, se incluyó la frase "No disponible".

3. RESULTADOS

3.1 Características de Codina

Codina desde el punto de vista de las formaciones vegetales presenta un Bosque siempreverde mesófito secundario. Existe gran diversidad faunística, principalmente aves, y zonas de interés florístico, con alto endemismo, donde se incluye una parcela de estudio de diversidad florística dirigida por el Instituto Forestal.

El área es objeto de conservación y ha experimentado diferentes cambios a lo largo de la historia, pues el área fue totalmente talada; hoy se encuentra en recuperación, con gran estabilidad de sus ecosistemas por la recuperación de las plantaciones experimentada a partir de los años 60, atendiendo a la alta fragilidad.

Se identificaron las especies con características arbustivas a partir del informe final del estudio de Diversidad de la flora y la fauna de invertebrados de Tope de Collantes (Mestre y col., 2003). De 168 especies descritas 19 son árboles y 39 arbustos

La Tabla 1 muestra los árboles y arbustos presentes en el área y se identifican varias especies por familias.

Tabla 1. Especies de árboles y arbustos en el área de Codina.

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Porte |
|----------------------|---|---------------|-----------|
| <i>Agavaceae</i> | <i>Dracaena fragrans</i> | Seto | Arbustivo |
| <i>Amaranthaceae</i> | <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Hbk. | Guaniquique | Arbustivo |
| <i>Anacardiaceae</i> | <i>Mangifera indica</i> L. | Mango | Árboreo |
| <i>Araliaceae</i> | <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dec. & Planch. | Vibona | Árboreo |

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Porte |
|-----------------|--|-------------------------------|-----------|
| Arecaceae | <i>Roystonea regia</i> (Kunth.) O. F. Cook. | Palma Real | Arbóreo |
| Asteraceae | <i>Chromolaena odorata</i> (L.) King et Robins | Rompe sarahuey | Arbustivo |
| Asteraceae | <i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don Amér. trop. LE 96 | Salvia | Arbustivo |
| Asteraceae | <i>Tithonia diversifolia</i> (Hensl.) A. Gray | Margaritón | Arbustivo |
| Bignonaceae | <i>Spathodea campanulata</i> Beauv. | Espatodea o Cedro de la India | Arbóreo |
| Bignoniaceae | <i>Crescentia cujete</i> (L.) Belice. | Guira | Arbustivo |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia</i> sp. | Roble | Arbóreo |
| Bixaceae | <i>Bixa orellana</i> L. | Bija | Arbustivo |
| Boraginaceae | <i>Cordia linnaei</i> Steam | Baria | Arbóreo |
| Boraginaceae | <i>Cordia nitida</i> Vahl. | Ateje de costa | Arbustivo |
| Buddlejaceae | <i>Buddleia americana</i> L. | Tabaco cimarrón | Arbustivo |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> L. | Fruta bomba | Arbustivo |
| Clusiaceae | <i>Clusia rosea</i> Jacq. | Cupey | Arbóreo |
| Clusiaceae | <i>Hypericum hypericoides</i> (L.) Crantz Caribe. | | Arbóreo |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea arborea</i> (L.) Smith | Helecho arborescente | Arbustivo |
| Ericaceae | <i>Rhododendrum nudiflorum</i> | Azalea | Arbustivo |
| Euphorbiaceae | <i>Sapium jamaicense</i> Sw. | Pinichi | Arbóreo |
| Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels | Groncella | Arbustivo |
| Fabaceae | <i>Erythrina poeppigiana</i> (Welp.) O.F. Cook. | Búcare | Arbóreo |
| Flacourtiaceae | <i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb. | Jía amarilla | Arbustivo |
| Flacourtiaceae | <i>Prockia crucis</i> L. | Guasimilla | Arbóreo |
| Lauraceae | <i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Benth. et Hook. f. | Aguacatillo | Arbóreo |
| Lauraceae | <i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb. | Cigua | Arbóreo |
| Malpighiaceae | <i>Malpighia biflora</i> L. | Palo bronco de monte | Arbustivo |
| Malvaceae | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. | Marpacífico | Arbustivo |
| Malvaceae | <i>Hibiscus schizopetalos</i> (Dyer) Hook. | Farol chino | Arbustivo |
| Malvaceae | <i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. | Marpacífico | Arbustivo |
| Melastomataceae | <i>Miconia laevigata</i> L. | Cordobán | Arbóreo |
| Melastomataceae | <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Peralejo | Arbustivo |
| Melastomataceae | <i>Tetrazygia bicolor</i> (Mill) | Tetrazugia | Arbustivo |
| Meliaceae | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | Yamagua | Arbóreo |
| Melostomataceae | <i>Miconia impetiolaris</i> Sw. D. Don ex DC. | Peralejo | Arbustivo |
| Mimosaceae | <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. | Marabú | Arbustivo |
| Moraceae | <i>Cecropia schreberiana</i> Miq | Yagruma | Arbóreo |
| Moraceae | <i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb. | Ramón de caballo | Arbóreo |
| Musaceae | <i>Musa sapientum</i> L. | Plátano | Arbustivo |
| Myrsinaceae | <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex Roem. & Schult | Cuchar blanco o Ratoncillo | Arbustivo |
| Myrtaceae | <i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd. | Cereza | Arbustivo |

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Porte |
|------------|---|---------------------|-----------|
| Myrtaceae | <i>Melaleuca leucadendron</i> L. | Cayeput | Arbóreo |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> L. | Guayaba | Arbustivo |
| Myrtaceae | <i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) Berg | Guayabita del pinar | Arbustivo |
| Myrtaceae | <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston | Pomarrosa | Arbóreo |
| Pinaceae | <i>Pinus caribaea</i> Morelet | Pino macho | Arbóreo |
| Piperaceae | <i>Piper aduncum</i> L. ssp. <i>ossanum</i> (C. DC.) Trel | Platanillo de Cuba | Arbustivo |
| Piperaceae | <i>Piper hispidum</i> Sw. | Caisimón | Arbustivo |
| Piperaceae | <i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Mig. | Caisimón | Arbustivo |
| Poaceae | <i>Bambusa vulgaris</i> Schard. Ex Wendi | Caña Brava o Bambú | Arbustivo |
| Rosaceae | <i>Prunus occidentalis</i> Sw. | Cuajaní | Arbóreo |
| Rubiaceae | <i>Coffea arabica</i> L. | Cafeto | Arbustivo |
| Rutaceae | <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.)Swing | Naranjo dulce | Arbustivo |
| Rutaceae | <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F. | Limón | Arbustivo |
| Solanaceae | <i>Brunfelsia macroloba</i> Urb. | Galán | Arbustivo |
| Urticaceae | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud. | Chichicate | Arbustivo |

3.2. Características de Guanayara

Ubicado a 15Km de Tope de Collantes, en los límites entre Cienfuegos y Villa Clara, el parque Guanayara cuenta con un área aproximada de 400 ha. El lugar es atravesado por el río Charco Azul que, en su descanso hacia la presa Jibacoa, de la cual es tributario, presenta hermosos saltos, piscinas naturales, pozas y desriscaderos (barrancos). El tipo de bosque del área es Siempreverde mesófilo secundario, paredones y bosque de galería.

La presión sobre esta estructura geográfica es crítica por el grado de deterioro actual en cuanto al uso de suelo para la agricultura extensiva y la ganadería; el área fue totalmente talada en los siglos XIX y XX y, de acuerdo con el régimen de explotación actual, la recuperación resulta muy lenta.

De 184 especies descritas para el área, con características arbustivas se identifican 23 árboles y 26 arbustos pertenecientes a 30 familias botánicas. El área presenta gran diversidad biológica (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de árboles y arbustos en el área de Guanayara.

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Porte |
|---------------|--|-------------------------------|-----------|
| Acanthaceae | <i>Sanchezia nobilis</i> Hook. f. | | Arbustivo |
| Agavaceae | <i>Dracaena fragrans</i> | Seto | Arbustivo |
| Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> L. | Mango | Arbóreo |
| Araliaceae | <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dec. & Planch. | Vibona | Arbóreo |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin | Zapatón | Arbóreo |
| Arecaceae | <i>Calyptronoma plumeriana</i> (Martius) Lourtier | | Arbóreo |
| Arecaceae | <i>Roystonea regia</i> (Kunth.) O. F. Cook. | Palma Real | Arbóreo |
| Bignonaceae | <i>Spathodea campanulata</i> Beauv. | Espatodea o Cedro de la India | Arbóreo |
| Combretaceae | <i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R. A. Howard | Granadillo | Arbóreo |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea arborea</i> (L.) Smith | Helecho | Arbustivo |

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Porte |
|------------------------|---|-----------------------------------|-----------|
| | | arborescente | |
| <i>Dilleniaceae</i> | <i>Davilla rugosa</i> Poir | Bejuco colorado, Bejuco guará. | Arbustivo |
| <i>Euphorbiaceae</i> | <i>Sapium jamaicense</i> Sw. | Pinichi | Arbóreo |
| <i>Fabaceae</i> | <i>Erythrina poeppigiana</i> (Welp.) O.F. Cook. | Búcare | Arbóreo |
| <i>Flacourtiaceae</i> | <i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb. | Jía amarilla | Arbustivo |
| <i>Malvaceae</i> | <i>Malviscus arboreus</i> Cav. | Marpacífico | Arbustivo |
| <i>Malvaceae</i> | <i>Taliparitis elatum</i> (Sw.)fryxell | Majagua | Arbóreo |
| <i>Melastomatacea</i> | <i>Miconia laevigata</i> L. | Cordobán | Arbóreo |
| <i>Melastomataceae</i> | <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC. | Camasey blanco | Arbustivo |
| <i>Meliaceae</i> | <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro | Arbóreo |
| <i>Meliaceae</i> | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | Yamagua | Arbóreo |
| <i>Melostomataceae</i> | <i>Miconia impetolaris</i> Sw. D. Don ex DC. | Peralejo | Arbustivo |
| <i>Melostomataceae</i> | <i>Miconia</i> sp. | | Arbustivo |
| <i>Mimosaceae</i> | <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. | Marabú | Arbustivo |
| <i>Mimosaceae</i> | <i>Inga vera</i> Willd | Guamo | Arbóreo |
| <i>Moraceae</i> | <i>Cecropia schreberiana</i> Miq | Yagruma | Arbóreo |
| <i>Moraceae</i> | <i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb. | Macagua | Arbóreo |
| <i>Moraceae</i> | <i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb. | Ramón de caballo | Arbóreo |
| <i>Musaceae</i> | <i>Musa sapientum</i> L. | Plátano | Arbustivo |
| <i>Myrsinaceae</i> | <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex Roem. & Schult | Cucharo blanco o Ratoncillo | Arbustivo |
| <i>Myrtaceae</i> | <i>Eugenia axillaris</i> (Sw.)Willd. | Cereza | Arbustivo |
| <i>Myrtaceae</i> | <i>Psidium guajava</i> L. | Guayaba | Arbustivo |
| <i>Myrtaceae</i> | <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston | Pomarrosa | Arbóreo |
| <i>Papilionaceae</i> | <i>Andira inermis</i> (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96 | Yaba | Arbóreo |
| <i>Piperaceae</i> | <i>Piper aduncum</i> L. ssp. <i>ossanum</i> (C. DC.) Trel | Platanillo de Cuba | Arbustivo |
| <i>Piperaceae</i> | <i>Piper hispidum</i> Sw. | Caisimón de anís | Arbustivo |
| <i>Piperaceae</i> | <i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Mig. | Caisimón | Arbustivo |
| <i>Rubiaceae</i> | <i>Coffea arabica</i> L. | Cafeto | Arbustivo |
| <i>Rubiaceae</i> | <i>Hamelia patens</i> Med. | Ponasí | Arbustivo |
| <i>Rubiaceae</i> | <i>Psychotria</i> sp. | | Arbustivo |
| <i>Rutaceae</i> | <i>Citrus aurantium</i> L. | Naranja agrio | Arbustivo |
| <i>Rutaceae</i> | <i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) D.C. | Ayúa | Arbóreo |
| <i>Sapindaceae</i> | <i>Cupania americana</i> L. | Guávana | Arbóreo |
| <i>Sapindaceae</i> | <i>Matayba apetala</i> (Macf.) Radlk. | Macurije | Arbóreo |
| <i>Sapotaceae</i> | <i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. | Caimitillo | Arbustivo |
| <i>Solanaceae</i> | <i>Solanum torvum</i> Sw. Amér. trop. SJ 96 | Pendejera | Arbustivo |
| <i>Urticaceae</i> | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud. | Chichicate | Arbustivo |

La presencia de árboles y arbustos en las zonas permite gran diversificación en el ecosistema, al ofrecer protección contra la erosión del suelo, regímenes locales favorables de temperatura y humedad, reposición constante de materia orgánica del suelo y el albergue para una gran variedad de insectos benéficos, así como constituir

nichos para la fauna. Por su parte, Burstein y col. (2002) consideran que los bosques permiten además la captura de carbono, mejoran el desempeño hídrico, la conservación de la biodiversidad y la belleza escénica.

3.3. Características de las especies de árboles y arbustos presentes en las zonas de estudio

3.3.1. Poder germinativo de las semillas

El poder germinativo de las especies (Figura 1) constituye uno de los elementos fundamentales a la hora de establecer un manejo en áreas boscosas, por la importancia que reviste el menor tiempo que una planta permanece en el vivero, por otra parte, también las plantas que se regeneran en condiciones naturales necesitan elevados poderes germinativos de las semillas maduras para aprovechar las condiciones climáticas del área y no afectarse la germinación por las relaciones bióticas antagónicas que se establezcan en la misma.

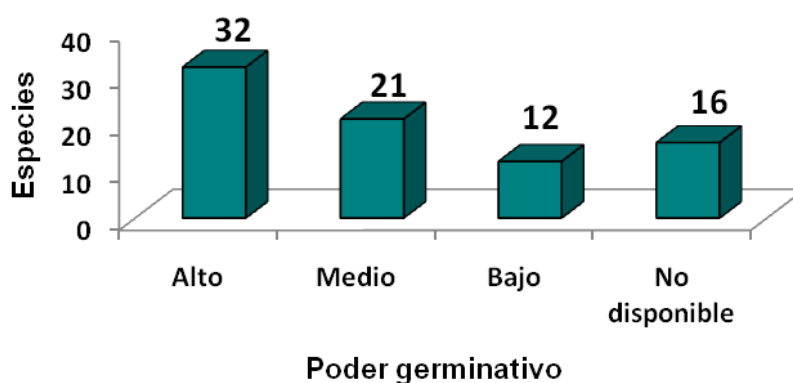


Figura 3. Poder germinativo de las semillas.

De acuerdo con Villiers (1972), la viabilidad de la semilla depende del poder germinativo de la misma, considerando las propiedades del embrión; la impermeabilidad física de la cubierta seminal al agua y los gases, la resistencia mecánica al crecimiento del embrión y el embrión subdesarrollado. Cuando las semillas poseen buen poder germinativo al ser colocadas en condiciones óptimas, germinan en tiempo más breve y vigorosamente (Puente y col., 1987)

Álvarez y Varona (2006) plantean que a la especie *P. caribaea* en muchas áreas forestales se le aplican tratamientos pregerminativos por presentar poder germinativo medio, indicando tratamiento en inmersión en agua.

3.3.2. Categoría de manejo

Del inventario de la flora en las zonas de estudio se deriva que existen 31 endémicas que elevan el valor ecológico de las áreas, se reportan además el mismo número de alóctonas

Las plantas endémicas en la biodiversidad cubana, según Berovides y Gerhartz (2007), son elementales en el manejo por preservar áreas estratégicas.

Resaltar las plantas endémicas en el área presupone un manejo de conservación, Pérez y Alonso (2009) plantean que el endemismo cubano presenta tendencias en su distribución; es mayor en las áreas montañosas, que en los llanos y colinas. Los grupos

de mayor porcentaje de endemismo son las plantas con flores, y se han reconocido los distritos fitogeográficos de mayor endemismo para cada región, donde el Macizo de Guamuhaya se sitúa en el primer lugar de la Región Central cuando se analiza el endemismo vegetal.

3.3.3. Tolerancia al estrés de las plantas

La Figura 3 muestra la resistencia a estreses ambientales que presentan las especies descritas, donde el mayor número de ellas tolera la acidez de los suelos y la baja fertilidad, condiciones edáficas presentes en las áreas estudiadas (Reyes, 2006). En orden decreciente toleran el exceso de humedad, altas y bajas temperaturas y la sequía.

Estas características imprimen un valor agregado a las plantas en estudio, si se considera que poseen la capacidad para soportar la tensión y sobrevivir bajo las condiciones extremas ambientales, sin que por ello la planta muera adaptándose a varios factores de estrés.

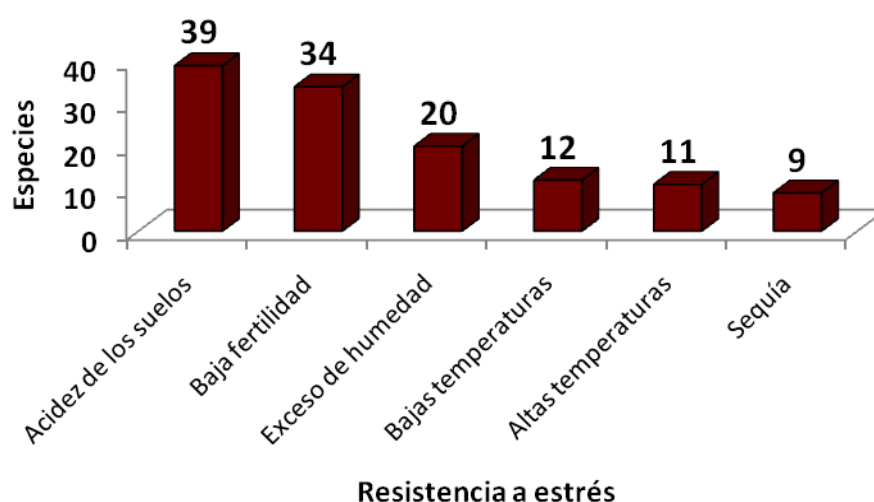


Figura 3. Resistencia de las especies a diferentes estreses ambientales.

Estas características imprimen un valor agregado a las plantas en estudio, si se considera que poseen la capacidad para soportar la tensión y sobrevivir bajo las condiciones extremas de estrés, sin que por ello la planta muera. Se reconoce que las temperaturas elevadas casi siempre acompañan a las condiciones de sequía y, en sí mismas, es un importante factor de tensión del ambiente. El propio autor refiere que las plantas pueden aclimatarse a varios factores de estrés. Lo hacen desarrollando una tolerancia (fortalecimiento) contra el factor de estrés que produjo el cambio y por lo común también contra otros factores de tensión (Sakai y Larcher, 1987).

3.3.4. Características invasoras de las especies estudiadas

Cuando se analiza el criterio de Potencial invasor que según Vázquez y col. (2009) invalida a las especies para formar parte de las restauraciones ecológicas aparecen varias de ellas con potencial medio y máximo (Tabla 3).

Tabla 3. Potencial invasor de las especies.

| Familia | Nombre científico | Potencial invasor |
|--------------------|---|-------------------|
| <i>Asteraceae</i> | <i>Tithonia diversifolia</i> (Hensl.) A. Gray | Máximo |
| <i>Bignonaceae</i> | <i>Spathodea campanulata</i> Beauv. | Máximo |

| Familia | Nombre científico | Potencial invasor |
|------------------------|--|-------------------|
| <i>Ericaceae</i> | <i>Rhododendrum nudiflorum</i> | Máximo |
| <i>Mimosaceae</i> | <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. | Máximo |
| <i>Myrtaceae</i> | <i>Melaleuca leucadendron</i> L. | Máximo |
| <i>Myrtaceae</i> | <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston | Máximo |
| <i>Piperaceae</i> | <i>Piper hispidum</i> Sw. | Máximo |
| <i>Piperaceae</i> | <i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Mig. | Máximo |
| <i>Acanthaceae</i> | <i>Sanchezia nobilis</i> Hook. f. | Medio |
| <i>Agavaceae</i> | <i>Dracaena fragrans</i> | Medio |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Chromolaena odorata</i> (L.) King et Robins | Medio |
| <i>Melostomataceae</i> | <i>Miconia impetolaris</i> Sw. D. Don ex DC. | Medio |

Según Vázquez y col. (2009) las plantas para ser utilizadas en procesos de Restauración Ecológica deben presentar nula tendencia a adquirir una propagación malezoide invasora, incontrolable, planteando que en áreas muy alteradas o en las que se presenta una invasión natural o inducida de especies de plantas foráneas se podrían requerir de acciones como: eliminación de la vegetación invasora, mejoramiento ambiental del sitio por medio de especies vegetales locales o introducidas, adecuadas para el fin buscado.

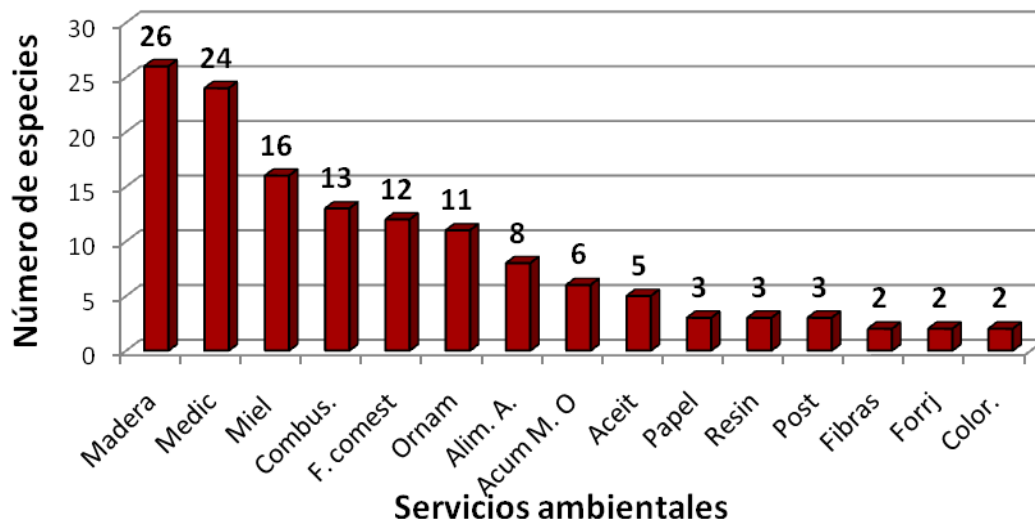
Díaz (2010) refiere que en los ecosistemas naturales, las especies exóticas invasoras comúnmente compiten con las especies autóctonas y las reemplazan. Sin embargo, no todas las especies exóticas son dañinas. De hecho, algunas hasta cumplen con roles ecológicos previamente desempeñados por las especies autóctonas que ya son raras o que se han extinguido, considerando para la restauración sus servicios.

Por su parte SER (2004) considera que si se eliminan todas las especies exóticas del sitio de restauración, la probabilidad de re-invasiones podría ser alta. Por lo tanto, pasa a ser imprescindible que se desarrolle una política para cada especie exótica que se encuentra presente, conforme a realidades biológicas, económicas y logísticas.

3.3.5. Categoría de las especies por su valor de uso

La caracterización del valor de uso de las especies en estudio es necesaria para obtener un diagnóstico acertado de las áreas, ya que según Rodríguez y col. (2005) constituye la base para establecer un futuro método de Restauración Ecológica.

Las especies con mayores potencialidades por ofrecer mayor número de servicios son *Tithonia diversifolia* (Hensl.) A. Gray; *Taliparitis elatum* (Sw.) fryxell; *Roystonea regia* (Kunth.) O. F. Cook.; *Crescentia cujete* L. Belice; *Cordia nitida* Vahl.; *Melaleuca leucadendron* L.; *Rhododendrum nudiflorum*; *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb; *Chrysophyllum oliviforme* L.; *Cordia linnaei* Steam; *Cedrela odorata* L.; *Clusia rosea* Jacq.; *Andira inermis* (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96; la mayoría de ellas poseen un alto valor maderable, medicinal, alimenticio y como combustible (leña o carbón). La Figura 4 muestra el número de servicios ambientales que las especies brindan en el ecosistema, predominando el valor económico lo que resalta su importancia.



Leyenda: Medicinales (medic); Combustible (Combus.); Frutos comestibles (F. comest); Ornamental (Ornam.); Alimentación Animal (Alim. A.); Acumulación de Materia Orgánica (Acum. M. O.); Aceites (Aceit); Resinas (Resin.); Postes (Post.); Forraje (Forraj.); Colorantes (Color.).

Figura 4. Servicios ambientales de las especies en estudio.

Dentro de los servicios predominan los maderables utilizados como elementos de construcción (horcones, postes, varas, tablas), las especies, *Pinus caribaea* Morelet; *Roystonea regia* (Kunth.) O. F. Cook.; *Andira inermis* (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96; maderas para carpintería (construcción de muebles) entre los que se ubican *Cedrela odorata* L., *Andira inermis* (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96; *Tabebuia sp.*; *Taliparitis elatum* (Sw.) fryxell.; *Guarea guidonia* (L.) Sleumer; y en la artesanía *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) según Fords (1965). Rodríguez y col. (2005), en estudios realizados en Guisa, coinciden con los resultados expuestos para las especies *C. odorat*, *T. elatus* y *T. sp.*

Tradicionalmente los países han otorgado a los productos forestales madereros, ya sea de origen de bosques nativos o plantados, una alta importancia debido al rol estratégico de los mismos. En cambio, los Productos Forestales No Madereros (PFNM), es decir, aquellos productos que provienen de los bosques, pero que son diferentes a la madera (frutos, cortezas, savias, entre otros), no han tenido un tratamiento similar (Albelo, 2009).

El valor medicinal de las especies se ubica en el segundo lugar de las categorías de uso, aspecto de gran importancia si se considera la necesidad de la medicina tradicional para la población y sus aportes a la industria de medicamentos. Fuentes y col. (1989) refieren que *C. linnaei* es cultivada en Tope de Collantes desde 1981, particularmente abundante, con floración durante todo el año y presenta característica astringentes y hemostática. Coinciden igualmente al describir *U. baccifera* en la localidad desde el año 1983, utilizadas en la medicina tradicional por sus propiedades en el tratamiento de afecciones renales.

Por su parte, Pelicie y Hernández (1988), en estudios realizados en Santiago de Cuba exponen que popularmente se considera medicinal a *Casearia hirsuta* Sw.

Coinciden con trabajos realizados en la localidad relacionados con el valor medicinal de las especies *Talipariti elatum* Sw. (majagua) y *Citrus limon* (L.) Burm. F., (limón) con un amplio uso no solamente por parte de las unidades productoras de fitofármacos, sino también como parte de las especies más sembradas por los campesinos en sus propias fincas (Albelo, 2009).

En los momentos actuales los productos no maderables de los bosques cobran gran importancia, a partir de la necesidad de proteger y conservar las zonas boscosas, por su valor ecológico y económico, entre éstas la producción de mieles ocupa un lugar significativo.

Al respecto en las áreas se encuentran 16 especies de plantas con alto valor melífero por la calidad en sus mieles, entre las que se encuentran *Cordia linnaei* Steam, taxón con amplia floración y producción de mieles; además aparecen otras con floración oportuna que brindan néctar y polen en los meses de menor floración (Fernández y col., 1999), entre las que se encuentran: Citrus, *Prunus occidentalis* Sw, Roble; También aparece *Roystonea regia* (Kunth.) O. F. Cook. (Palma Real) considerada como indicadora de mieles cubanas por su elevada producción de polen que es preferida por las abejas, elementos que muestra esta planta en otras regiones de Cuba (Rodríguez y col., 2005).

Pérez (2007) reporta especies de gran valor melífero, como el mangle prieto, (*Avecennia germinans*), el soplillo, (*Lisyloma bahamensis*); el júcaro, (*Bucida buceras*); la varia, (*Gerascanthus gerascanthioides*), la palma real (*Roystonea regia* (Kunth.) O. F. Cook.) que coinciden para una especie con los resultados que se presentan.

Por otra parte, se considera Cuajani (*Prunus occidentalis* Sw.) como una planta que produce el néctar que atrae a la fauna responsable de la polinización dentro de ellas, las abejas, por tener larga y copiosa floración y por supuesto de alta producción, coincidiendo con lo reportado por Mesa y col. (1999).

Los resultados reportados por Albelo (2009), sobre el Roble (*Tabebuia angustata* Britt.), Ayua, cuajani (*P. occidentalis*), la palma (*R. regia*) y los cítricos, como especies de alto valor melífero en Tope de Collantes, corroboran los obtenidos con este trabajo. Refieren que en la localidad existen potencialidades para el aprovechamiento de este recurso en el área, con promedios de 40,9 Kg/ha de mieles sin realizar manejo de especies melíferas.

Es importante destacar que se describen 13 especies que pueden ser utilizadas como combustible (leña o carbón) *Cordia linnaei* Steam; *Crescentia cujete* L. Belice; *Cordia nitida* Vahl.; *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R. A. Howard; *Casearia guianensis* (Aubl.) Urb.; *Prockia crucis* L.; *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb; *Miconia laevigata* L.; *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.; *Trophis racemosa* (L.) Urb.; *Bambusa vulgaris* Schard. Ex Wendi; *Prunus occidentalis* Sw.; *Cupania americana* L. *Brunfelsia macroloba* Urb., según criterios de Fords (1965).

Rodríguez y col. (2005) encontraron 24 especies que se pueden utilizar como leña en áreas de Guisa, reportadas como idóneas por la excelente calidad de su biomasa, y potenciales para satisfacer la demanda de combustible vegetal de la población.

3.3.6. Plantas potenciales para la Restauración Ecológica

El resultado de la consulta realizada aportó que para el área Codina existen 15 plantas elegibles y ocho para Guanayara (Tabla 4). De las mismas, en la primera área, maderables nueve y frutales seis especies, y para Guanayara cinco maderables y tres frutales.

Tabla 4. Especies de árboles y arbustos para la Restauración Ecológica por áreas.

| Nombre | Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar |
|--------|---------------|----------------------------|---------------|
| Codina | Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> L. | Mango |

| Nombre | Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar |
|-----------|-----------------------|---|----------------|
| Codina | <i>Bignoniaceae</i> | <i>Tabebuia</i> sp. | Roble |
| Codina | <i>Boraginaceae</i> | <i>Cordia nitida</i> Vahl. | Ateje de costa |
| Codina | <i>Euphorbiceae</i> | <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels | Groncella |
| Codina | <i>Fabaceae</i> | <i>Erythrina poeppigiana</i> (Welp.) O.F. Cook. | Búcare |
| Codina | <i>Flacourtiaceae</i> | <i>Prockia crucis</i> L. | Guasimilla |
| Codina | <i>Lauraceae</i> | <i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Benth. et Hook. f. | Aguacatillo |
| Codina | <i>Lauraceae</i> | <i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb. | Cigua |
| Codina | <i>Meliaceae</i> | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | Yamagua |
| Codina | <i>Myrtaceae</i> | <i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd. | Cereza |
| Codina | <i>Pinaceae</i> | <i>Pinus caribaea</i> Morelet | Pino macho |
| Codina | <i>Rosaceae</i> | <i>Prunus occidentalis</i> Sw. | Cuajaní |
| Codina | <i>Rubiaceae</i> | <i>Coffea arabica</i> L. | Cafeto |
| Codina | <i>Rutaceae</i> | <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swing | Naranja dulce |
| Codina | <i>Rutaceae</i> | <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F. | Limón |
| Guanayara | <i>Anacardiaceae</i> | <i>Mangifera indica</i> L. | Mango |
| Guanayara | <i>Fabaceae</i> | <i>Erythrina poeppigiana</i> (Welp.) O.F. Cook. | Búcare |
| Guanayara | <i>Meliaceae</i> | <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro |
| Guanayara | <i>Meliaceae</i> | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | Yamagua |
| Guanayara | <i>Myrtaceae</i> | <i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd. | Cereza |
| Guanayara | <i>Papilionaceae</i> | <i>Andira inermis</i> (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96 | Yaba |
| Guanayara | <i>Rubiaceae</i> | <i>Coffea arabica</i> L. | Cafeto |
| Guanayara | <i>Rutaceae</i> | <i>Citrus aurantium</i> L. | Naranja agrio |

El análisis de las áreas arrojó menor número de plantas para Guanayara y si se considera la importancia de la restauración en áreas del Paisaje Natural de Tope de Collantes, resulta necesario la inclusión de algunas especies reportadas para Codina. Entre ellas son de gran importancia las plantas forestales que aportan madera preciosa y que por su tolerancia y servicios pueden crecer y desarrollarse en esta zona, por ello pueden incluirse en futuros manejos del área las especies *Tabebuia* sp. *Prunus occidentalis* Sw. y *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels, aumentando la diversidad biológica. Igualmente en Codina podría considerarse la inclusión de *Andira inermis* (W. Wr.) Kunth ex DC. SJ 96 y *Cedrela odorata* L.

4. CONCLUSIONES

1. En el estudio se describen 43 familias para ambas áreas, pero con menor número de especies en Codina.
2. Las áreas evaluadas presentan gran diversidad describiendo 31 especies de árboles y arbustos endémicos para ambas, lo que eleva el valor ecológico de las mismas.
3. Se determinó que existe una amplia gama de utilidades que aumentan el valor económico de las áreas, por ser plantas maderables, medicinales, melíferas, utilizadas como combustible, entre otros servicios.
4. De las especies inventariadas 13 aportan entre seis y cuatro servicios al ambiente.
5. De los árboles y arbustos estudiados 20 presentan potencialidades para la Restauración Ecológica en áreas del Paisaje Natural "Tope de Collantes".

BIBLIOGRAFÍA

- Albelo, F. N. (2009). *Potencialidades para el aprovechamiento de algunos productos forestales no madereros en el Paisaje Natural Protegido "Tope de Collantes"*. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Agricultura Sostenible. CETAS. Universidad de Cienfuegos.
- Berovides, V. y Gerhartz (2007). *Diversidad de la vida y su conservación*. La Habana: Científico- Técnica.
- Burstein. J. Chapela. G; Mendoza. J. *Informe sobre la Propuesta de Pago por Servicios Ambientales en México*. Oaxaca y Veracruz. Extraído el 23 de enero 2002, de: <http://www.forods.net46.net/files/servicios-ambientales.pdf>
- CITMA (2009). *Informe Nacional a la Cuarta reunión del Convenio Sobre Diversidad Biológica*. GNDB Grupo Nacional de Diversidad Biológica
- Díaz, M. A. (2010). *Ceratocystis fimbriata f. sp. spathodense: nueva especialización, agente causal de la marchitez en Spathodea campanulata Beauv. en Cuba*. Tesis en opción al título de Doctor en Sanidad Vegetal. Universidad Central de las Villas. Cuba.
- Fernández, Z. M.; Ricardo, N. N.; Machado, R. S.; Baró, O. I.; Martínez, C. C.; Herrera, O. P.; Albert, P. D.; ventura, R. I.; Bridon, C. G. (1999). *Cuba y sus árboles* (222p). La Habana: Academia.
- Fords, A. G. (1965). *Maderas cubanas*. INRA. 163p.
- Fuentes, V.; Granda, M.; Rodríguez, A. C. y Diana Ordaz (1989). Estudios fenológicos en plantas medicinales. *Plantas medicinales*, 9, 43 – 52.
- GreenFacts (2005). *Informe "Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad"*. Extraído 20 de marzo de 2006, de: www.greenfacts.org/.../biodiversidad/.../8-evaluacion-ecosistemas-milenio.htm
- Mesa, M; Álvarez. M; Sánchez. N. (1999). Los Productos Forestales No Madereros en Cuba. *Serie Forestal (FAO)* 13, 69.
- Omsierramaestra (2007). *Las áreas protegidas de Cuba*. Extraído el 21 de abril de 2008, de: http://www.omsierramaestra.granma.inf.cu/Áreas_protegidas/private/texto.htm
- Pelicie, O. y Hernández, J. (1998). Plantas medicinales del matorral xeroformo costero comprendido entre verraco y cazonal, provincia de Santiago de Cuba. *Plantas medicinales*, 8, 17-32.
- Puente, G. C. M.; León, N. P.; Díaz, P. E.; Ravelo, O. F. y Chávez, T. (1987). *Manual de Fitotecnia General*, p. 372. MES.
- Reyes, H. A. (2006). *Indicadores de calidad del suelo en áreas cafetaleras de Tope de Collantes*. Tesis en opción al Título de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA. La Habana.
- Rodríguez, J. L; Guevara, M. A. y M. F. Santana (2005). *Propuesta de un plan de medidas para la restauración del bosque natural de la estación forestal experimental "Guisa", a partir del diagnóstico inicial*. Extraído 12 de mayo de 2010, de <http://www.dama.gov.co>
- Ruiz, P. I. (2009). *Estudio de la Dinámica Paisajística del Área Protegida Tope de Collantes*. Tesis en opción al Título de Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río Mestre y col., 2003
- Sociedad Internacional de Restauración Ecológica (SER) (2004). *Principios de SER Internacional sobre la Restauración Ecológica*. Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas: Extraído el 23 de octubre de 2004, de: <http://www.ser.org/content/spanishprimer.asp>
- Vázquez, Y. C; Batis, M. A. I.; Alcocer, S. M. I.; Gual, D. M. y Cristina Sánchez Dirzo (2009). *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la Restauración Ecológica y la reforestación*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.