

Zonificación funcional del potencial de recursos vegetales y su contribución al desarrollo de áreas rurales. Estudio de caso en alturas de Pizarras, provincia de Pinar del Río, CUBA.

Autores: Margarita C. Fernández Pedroso*, Rosalina Berazaín Iturralde, Carmen Mosquera Lorenzo*, Ada Suárez Pérez* y Emérita Moreno Rodríguez***

***Instituto de Geografía Tropical, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente**

****Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana**

Introducción

El presente trabajo se aborda la zonificación funcional del potencial de recursos vegetales para su manejo más racional en las alturas de Pizarras en la provincia de Pinar del Río” parte del proyecto “La gestión de los recursos vegetales en función del manejo racional de áreas rurales en las alturas de Pizarras en la provincia de Pinar del Río”, perteneciente al Programa Ramal “Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Cubano” de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). El mismo, tiene como objetivo determinar las diferencias territoriales del potencial de recursos vegetales mediante una zonificación funcional con vistas a su aprovechamiento más adecuado y protección por la sociedad en las alturas de Pizarras y la localidad de Sabanalamar, provincia de Pinar del Río.

El territorio estudiado (Fig.1), comprende las alturas de Pizarras, situadas en la parte centro-occidental de la provincia de Pinar del Río, formando parte de la Cordillera de Guaniguanico, extendiéndose por los actuales municipios de Guane, Minas de Matahambre, La Palma, Viñales, San Juan y Martínez, Pinar del Río y Consolación del Sur. También, por sus relaciones florísticas con las primeras, se amplió el área de trabajo hacia la zona de Sabanalamar, ubicada en el extremo occidental de la llanura del Sur de Pinar del Río. La extensión superficial que abarca el área de estudio es de aproximadamente, 1 832.42 km².

Las Lomas, como acostumbran a llamarse estas alturas localmente, se dividen en dos grupos: las alturas de Pizarras del Norte, con estrechos valles y cañadas que no forman grandes planos aluviales y las alturas de Pizarras del Sur, cuya superficie ha sido muy diseccionada por las corrientes superficiales. Las actividades económicas fundamentales de la región son la forestal y la extracción de minerales. Los asentamientos se encuentran muy dispersos y los de mayor importancia dentro del área son: Minas de Matahambre y La Palma.

Las alturas de Pizarras, región marginal, cuyos suelos de baja calidad y poca productividad limitan el desarrollo de la actividad agrícola, tienen sin embargo, una vocación de uso principalmente forestal, favorable para el crecimiento de bosques de pinos y encinos (que ofrecen competencia al desarrollo de otras especies) así como de plantaciones forestales, que enriquecen esa vegetación. En ellas también se desarrollan algunos cultivos agrícolas, pero en áreas más reducidas. La región cuenta con distintos recursos mineros, minero-medicinales, faunísticos y forestales, siendo estos últimos los predominantes.

La realización de la presente investigación se fundamenta en la necesidad de acometer una gestión más efectiva del potencial de recursos vegetales con la intención de conocer, rescatar y promover la protección y utilización más racional del potencial de plantas promisorias, que aún predominan en esa región, para coadyuvar a su desarrollo productivo de acuerdo con los principios programáticos recogidos en los lineamientos sociales y económicos vigentes, así como los de índole legal y políticos de nuestro país, en favor del bienestar social a nivel local y regional.

De acuerdo con lo planteado, se recurrió a la zonificación funcional con el propósito de delimitar y diferenciar las áreas con posibilidades o restricciones de acuerdo con la aptitud funcional del potencial de recursos vegetales, partiendo del análisis de la vegetación, la flora, su estado de conservación y la determinación de las plantas útiles, además de sus usos más frecuentes, el endemismo, el sinantropismo, así como el grado de deterioro territorial.

La zonificación funcional realizada, también consideró la correlación de diferentes variables relacionadas con los componentes físico-naturales (relieve,

precipitación media anual, tipos de suelos, vegetación) y socioeconómicos (uso del suelo, población y asentamientos), que guardan una estrecha vinculación con esa riqueza útil, lo que fue posible con el apoyo que brinda el enfoque sistémico de la Geografía. Ello permitió obtener una visión integradora acerca del comportamiento del recurso para contribuir a su manejo optimizado en el territorio objeto de estudio mediante su gestión integrada y efectiva. Este resultado, se expresará además, cartográficamente en un mapa a escala 1: 100 000 con el apoyo del SIG MAPINFO en su versión 5.6, lo que permitirá asimismo, almacenar, procesar y analizar la información y garantizar la salida automatizada del referido resultado.

Asimismo, la zonificación funcional del potencial de recursos vegetales, juega un papel importante por su respaldo a los propósitos de ordenamiento territorial para facilitar la toma de decisiones con vistas a promover la sostenibilidad de esta riqueza útil en esta área rural, donde son predominantes. También se han obtenido resultados en el orden teórico-metodológico, que pueden ser de interés para fines docentes, así como para su aplicación en otros espacios de la propia provincia y del país en estudios similares en otros espacios del país.

Al respecto, se consideró como punto de partida indispensable los resultados del Diagnóstico Ambiental, obtenidos en la primera etapa de trabajo de este proyecto, cuyo contenido comprendió el estudio integrado de las características de los componentes físico-naturales y socioeconómicos; la Historia Ambiental y la determinación del estado del medio ambiente donde se consideró el análisis del grado de deterioro ambiental. Se contó además con el apoyo de una base de datos bibliográfica que abarcó cerca de un centenar de fuentes, tanto del ámbito nacional como extranjero, en relación con el tema del proyecto que permitieron acceder al conocimiento existente acerca del área de estudio, así como a la temática de referencia. Esta fuente bibliográfica también constituye un material de consulta provechoso para los especialistas afines con este tema.

Para el desarrollo de este resultado, fueron consultadas distintas fuentes bibliográficas, tanto del ámbito nacional como extranjero que aportaron una valiosa ayuda en cuanto al estudio y en particular al conocimiento de sus

riquezas naturales, entre las que se encuentran distintas especies vegetales de reconocido valor y uso por su población, tales como el pino, la guayabita del pinar y la encina que resultan de interés en la economía forestal, de bebidas, alimentaria y doméstica. Entre ellas, se prestó particular atención a los resultados alcanzados en España, en cuanto al manejo tradicional de sus dehesas –espacios que guardan similitudes fitogeográficas con la región en estudio- en las que predominan las poblaciones del género *Quercus* (encina) con atención silvicultural especializada, cuyo fruto se destina a la alimentación porcina para la elaboración de jamones de alta calidad y otros derivados cárnicos que constituyen una rentable industria, por el momento, de carácter local y regional.

Consideraciones teórico-metodológicas

El desarrollo de este proyecto se sustenta en la concepción teórico-metodológica de la investigación geográfica del medio ambiente aplicada en el Instituto de Geografía Tropical, entendiéndose el medio ambiente como “un sistema abierto de formación histórica conformado como producto de relaciones bilaterales entre los subsistemas Naturaleza-Economía-Población y de relaciones internas dentro de la sociedad y la naturaleza, e integrado por elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que el hombre, en su actividad, entra en contacto, modifica y utiliza para la satisfacción de sus necesidades y a los que él mismo se adapta “ (González et al., 1989).

Como se refleja en esa definición, la relación entre la Sociedad y la Naturaleza es recíproca y mediante los procesos interactivos que se establecen entre ambos subsistemas se imbrican en una unidad dialéctica: el sistema medio ambiente. Los mismos, constituyen partes esenciales de ese sistema con sus respectivos componentes: naturales (sustrato geológico, relieve, clima, agua, suelo, vegetación, fauna, etc.) y socioeconómicos (población y asentamientos humanos, agricultura, manejo del agua, industria, transporte, turismo, entre otros). Esos componentes, al soportar la influencia de la intervención humana pueden sufrir variaciones en sus características funcionales y estructurales,

teniendo efectos subsecuentes, a veces irreversibles en el estado del medio ambiente.

La vegetación forma parte del subsistema natural del medio ambiente, reconocida por Margalef (1972), como “el revestimiento del paisaje”, y se encuentra expuesta a la influencia directa de las actividades humanas, sirviendo como indicador de sus implicaciones sobre la misma. Tiene un carácter integrador y expresa las combinaciones espaciales del resto de los componentes físico-naturales que la condicionan, además de jugar un papel esencial como eslabón primario en la cadena trófica, además de contribuir al mantenimiento de la estabilidad planetaria (Fig.2).

Se tomó como base la caracterización de la vegetación y de su flora realizada por Berazaín *et al* para conocer la aptitud natural del potencial de recursos vegetales con el objetivo de proponer recomendaciones que contribuyan a promover la gestión integrada de esa riqueza útil para facilitar la toma de decisiones acertadas, de modo que coadyuve al desarrollo sostenible, tanto local como regional.

En esta investigación se acometió la zonificación funcional, teniendo en cuenta la compatibilidad existente entre el uso y la vocación forestal de este espacio, considerando además su grado de deterioro territorial y el enriquecimiento que ha tenido la vegetación a partir de los primeros años desde 1959, destacándose el predominio del pinar como la vegetación natural del área de estudio, lo que hizo factible realizar la propuesta de las áreas donde su potencial cuenta con facilidades o limitaciones y también las recomendaciones para promover su manejo más adecuado, a fin de contribuir al desarrollo sostenido de ese espacio rural.

La zonificación es un término genérico para señalar las acciones de asignación de usos, funciones, potencialidades, valores u objetos de diferentes partes o comportamientos de la superficie de la tierra en el marco de la planificación territorial. Se define como la unidad o microespacios que se relacionan entre sí por un conjunto de elementos a los que se les dan una característica propia

para cada zona o piso y como consecuencia se puede subdividir en áreas homogéneas. Además, permite conocer el potencial natural del territorio, destacando la aptitud de cada una de las zonas para el desarrollo de las distintas actividades económicas; busca hacer las propuestas de manejo que se puedan aplicar en éstas de acuerdo con la proyección territorial.

Entre los componentes que más influyen en el comportamiento del potencial de recursos vegetales se encuentran principalmente, el relieve, en particular el grado de inclinación de las pendientes, la exposición y sus formas; el clima, dentro de éste se consideró básicamente la precipitación, la que presenta variaciones en esta zona montañosa, aunque también se tuvo en cuenta la luz, el calor y el viento. En cuanto al suelo, sus tipos y factores limitantes, además de la textura y la profundidad del mismo. Por supuesto, también tiene una alta influencia el impacto humano, pues del carácter, la modalidad, intensidad y escala de sus acciones sobre el referido recurso dependerá su mantenimiento o extinción en la región objeto de estudio. Por esa razón, también se correlacionó el grado de deterioro del área, pues no sólo repercute en la calidad de vida de la población, sino también en la base natural y en el potencial productivo del área.

Para el análisis del relieve se utilizó la “Evaluación de las condiciones geomorfológicas para la distribución del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras” (Reyes, 2003) elaborada en dicho resultado parcial anterior de diagnóstico y que define una evaluación del relieve con fines agroforestales.

En la caracterización agroclimática de las alturas de Pizarras en función del manejo racional de los recursos vegetales se acometió según Roque et al, 2003. En la misma, se evaluaron la humedad, la luz, el calor y el viento como elementos climáticos imprescindibles para la obtención de los índices agroclimáticos que más inciden en el crecimiento y desarrollo de los recursos vegetales del territorio de estudio. Para ello se utilizaron los registros de observaciones de las estaciones de La Palma, Santa Lucía, Isabel Rubio, San Juan y Pinar del Río.

El análisis de los suelos partió del estudio realizado por Vantour et al., que aparece en Durán (2002), donde se refieren sus principales tipos y la aptitud de éstos para las actividades económicas que sustenta la región; la baja productividad de dichos suelos limita el desarrollo de los cultivos agrícolas, aunque son aptos para la actividad forestal.

Otro de los elementos utilizados para la zonificación como ya se ha expresado anteriormente, fue la caracterización de la vegetación realizada por Berazaín et al. (2003), como fundamento para conocer la aptitud natural de ese recurso en las condiciones de la región. La referida tarea, tomada también del resultado anterior, comprendió la identificación y delimitación de los tipos de vegetación que representa a los geosistemas forestales, la descripción de sus peculiaridades fitocenológicas y taxonómicas, el análisis de la riqueza de especies vegetales, así como de las que son promisorias, endémicas y amenazadas existentes en cada uno de ellos.

Según las observaciones en el campo y del análisis de la tabla fitocenológica de las especies por parcelas se lograron establecer las unidades de vegetación. También, fueron identificadas y clasificadas las especies sinantrópicas de acuerdo con Moreno (2003); estas últimas resultan interesantes, pues su presencia en la vegetación es indicadora de alteraciones ambientales de origen antrópico.

A pesar de que los inventarios florísticos de los trópicos han abarcado tanto a las plantas propias de hábitats naturales (endémicas y nativas) como a aquéllas que crecen en áreas muy antropizadas o de cultivos, a menudo de origen extranjero, pantropical o cosmopolita (Ricardo et al., 1990), no siempre se incluye en estos análisis el sinantropismo. Las plantas sinantrópicas son aquellas especies vegetales, que acompañan a los seres humanos, vinculándose de una u otra forma a su actividad (Ricardo et al., 1995).

En el presente trabajo se aportó información acerca de la condición de sinantropismo de algunas de las especies presentes en las alturas de Pizarras de Pinar del Río, tomando como base el inventario florístico realizado por

Berazaín et al. (2003), en el área y la clasificación sinantrópica de la flora de Cuba de Ricardo et al. (1995).

El análisis integrado de toda esta información (la evaluación del relieve, las precipitaciones y los suelos, el grado de deterioro y otras variables consideradas de manera cualitativa que influyen en el comportamiento del potencial de los recursos vegetales entre ellas: la radiación, el calor, los factores limitantes del suelo, su profundidad y textura) y los tipos de vegetación, permitió ir conformando la zonificación funcional y así lograr una visión generalizadora de la aptitud funcional del potencial de recursos vegetales.

Tabla No 1

Correspondencia entre el grado de deterioro ambiental y los tipos de vegetación predominantes en la región de estudio

Grado de deterioro Ambiental	Categorías del relieve	Rangos de precipitación (en mm.)	Tipos de vegetación
Bajo	I y II	Menor que 1200	Sabana de arenas blancas
Medio	III	1200 – 1400	Pinares en las cañadas; Pinares de Pino Hembra y Encina
Alto	IV y V	Mayor que 1400	Pinares de Pino Hembra y Pinares de Pino Macho; Encinar; Pinares de Pino Macho y Encina; Pinares de Pino Macho

Fuente: Fernández, 2003

Caracterización del potencial de recursos vegetales

Se determinaron 8 tipos de vegetación en la región de estudio: 1. Pinares de Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*) y Encina (*Quercus oleoides* ssp. *sagraeana*);

2. Pinares de cañadas (galerías); 3. Pinares de Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*); 4. Pinares de Pino Hembra (*Pinus tropicalis*) y Encina (*Quercus oleoides* ssp. *sagraeana*); 5. Pinares de Pino Hembra (*Pinus tropicalis*); 6. Pinares de Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*) y Pino Hembra (*Pinus tropicalis*); 7. Pinares sobre arenas blancas; y 8. Encinares.

La vegetación es muy peculiar formada por extensos pinares en los que se encuentran: *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* (Pino Macho), *Pinus tropicalis* Morelet (Pino Hembra), acompañados por *Quercus oleoides* C. et S. ssp. *sagraeana* (Nutt.) Borhidi (Encino o Encina), junto con numerosas especies, muchas de ellas endemismos provinciales y locales. Las tres especies mencionadas constituyen sin duda el recurso forestal más importante de la provincia, no sólo por su madera, sino por ser medicinales, resinosas, servir de alimento para la fauna silvestre y el uso de los frutos (conos y bellotas) del Pino se emplean en la artesanía en la actividad turística y de la Encina para la cría de cerdos.

Flora

La presencia de las especies en las 28 parcelas realizadas en la zona de estudio, permitió establecer la composición florística del área, formada por 236 especies; de ellas las plantas superiores son las más abundantes con 188 especies, pertenecientes a 168 géneros y 68 familias. No pudieron ser identificadas 32 especies, debido en gran medida a la ausencia de flores y frutos en la época de la colecta.

Del total de especies de plantas superiores, 98 tienen diferentes tipos de usos, para un 46,8%, es decir prácticamente la mitad son útiles a las poblaciones humanas y animales. Este porcentaje es relativamente alto, por lo que le confiere un especial valor de uso a la región.

En cuanto a la distribución, 57 especies son endémicas, para un índice de endemismo de 24,5 %, predominando el endemismo de tipo provincial, es decir prácticamente la cuarta parte de la flora es exclusiva de las provincias occidentales, en especial de Pinar del Río.

Acerca de las especies amenazadas, se presentan cuatro: *Chaptalia ekmani*, *Gochantia mantuensis* (ambas de la familia Asteraceae), *Microcycas calocoma* (familia Zamiaceae) y un helecho *Odontosoria wrightiana*.

Una especie que aunque no fue representada en las parcelas pero que constituye un importante recurso florístico en el área, es *Microcycas calocoma* (Miq.) A. DC., la única planta cubana con categoría de "Monumento Nacional Natural"; llamada un "fósil viviente", este género (*Microcycas*) es monotípico (es decir sólo presenta esta especie), y pertenece a la familia de las Zamiaceae, del Orden Cycadales que tuvo un máximo desarrollo en el Cretácico.

Esta especie presenta caracteres que la hacen la más primitiva de los escasos representantes actuales que aún viven en los trópicos. Se encuentra en poblaciones de pocos individuos en el suroeste de la provincia de Pinar del Río, las poblaciones que existían en el llano se encuentran prácticamente diezmadas, por lo que las existentes en las alturas de Pizarras, más

conservadas, constituyen el más importante fondo genético a conservar de la especie.

Desde el punto de vista de la regionalización florística-fitogeográfica, el área estudiada se encuentra dentro de la Sub-provincia occidental, Sector Pinaricum, Distrito Pinarense que se caracteriza por poseer ocho géneros endémicos y alrededor de 95 especies endémicas, según Borhidi (1996).

La composición florística del área de trabajo está formada por 236 especies, con 168 géneros y 68 familias, 32 especies no identificadas y 57 endemismos, con 8 formaciones vegetales. De acuerdo con esa base informativa, también se determinó la cantidad de especies sinantrópicas, dando como resultado que, de las 111 especies identificadas, el 54% del total comprende a las mismas

La especies sinantrópicas se distribuyen en 51 familias botánicas, siendo las Fabaceae, Rubiaceae y Melastomataceae, las que tienen un mayor número de representantes en esa condición en el área en estudio. Dentro de las especies endémicas totales, 19 (50%) son sinantrópicas, los mayores valores de endemismo se agrupan en las categorías Intrapófitas pioneras y recuperadoras, estas especies se mantienen dentro del hábitat natural donde se desarrollan, tratando de recuperar su espacio original (Tabla 3)

Desde el punto de vista del aprovechamiento de las especies sinantrópicas, el 58 % tienen algún uso reportado y se emplean fundamentalmente como medicinal y comestibles para los seres humanos y la fauna (Tabla 4).

Tabla No.2 Totales de especies con algún uso reportado.

Uso reportado	Totales	Sinantrópicas
+Maderables	35	22
Medicinales	42	37
Alimentarias	71	34
Otros	53	23

Vegetación

Principales características:

1.- Pinares de Pino Macho (*Pinus caribaea*) y Encina (*Quercus oleoides* var. *sagraeana*)

Estos pinares son los más extendidos en la región, tanto como restos de pinares naturales como pinares de repoblación; ocupan posiciones más bajas, generalmente hasta los 200 msnm, en suelos más fértiles, en zonas de contacto con los bosques latifolios y en cayos aislados en la Sierra del Rosario. Se estima que llegaba hasta la Habana y Cuba central en tiempos relativamente recientes (Samek, 1967); por su mayor tolerancia a la sombra le permiten vivir en contacto con las especies latifolias, presentando especies de hojas más grandes. Pueden encontrarse con frecuencia árboles aislados de Pino Hembra.

Han sido muy afectados por la agricultura porque ocupan los suelos más fértiles sobre todo en los valles intramontanos, es decir en la actualidad están reducidos en cuanto al área que ocupaban; resisten menos al fuego y no tienen poder de regeneración, las plántulas del Pino Macho necesitan algo de sombra para sobrevivir, la destrucción de los árboles favorece al crecimiento de un matorral de Peralejo (*Byrsonima crassifolia*) y Cordobán (*Conostegia xalapensis*), si hay fuego pasa a un herbazal denso de *Pteridium aquilinum* var. *caudatum* si continúa el pastoreo y el fuego se degrada hasta un potrero de gramíneas y arbustos dispersos, puede producirse una erosión en cárcavas muy fuerte (Samek y del Risco, 1989).

2.- Pinares en las Cañadas (galerías)

Esta unidad de vegetación no es posible de ser representada en el mapa por cuestión de escala, pero sin embargo debe ser mencionada porque se presenta en lugares de mayor humedad al encontrarse asociada a cursos de agua, más o menos estables. Se encuentra el Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*) que es más adicto a la humedad y suelos más fértiles, y la Encina (*Quercus oleoides* var. *sagraeana*). Se encuentran además muchas especies latifolias, lo que no es típico en los pinares aunque el Pino Macho domina en el estrato E3.

Es de destacar la presencia de la especie invasora en los bosques de galerías: la Pomarroza (*Zyzygium jambos*), y de especies muy abundantes como Malagueta (*Xylopia aromatica*), Yagruma Macho (*Didimopanax morototoni*), Macurije (*Matayba apetala*), Copey (*Clusia rosea*).

Se identificaron 93 especies, cifra bastante numerosa en comparación con las demás unidades de vegetación, ya que hay especies de los bosques de galerías y de bosques semidecuidos mesofilos también en relación con los pinares de pino macho y encina.

Se encontraron 19 especies endémicas, para un endemismo de 20,3 %, relativamente bajo, influido por la presencia de especies de los bosques semidecuidos mesofilos de amplia distribución.

3.-Pinares de Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*)

Estos pinares con muchos elementos del bosque semidecuido mesófilo y sin Encinas, pueden ser producto de la degradación de los pinares de Pino Macho y Encina, por la presencia de especies invasoras como la Yagruma (*Cecropia scherebiana*) y el Marabú (*Dicrostachys cinerea*) y la abundancia de las lianas, o repoblaciones de Pino Macho que se realizaron hace tiempo en la región. Se encuentran principalmente hacia la parte suroeste.

Fueron identificadas 97 especies, cifra bastante alta, influida por especies de los bosques semidecuidos mesofilos y especies que invaden al ser alterada la vegetación original. En cuanto al endemismo, se presentan 19 especies endémicas, predominando ampliamente las especies endémicas provinciales.

Este pinar se encuentra bastante alterado, quizás requiera de un tratamiento que incremente su valor forestal.

Se registraron, 97 especies en total de las cuales 45 son utilizadas. De esta flora 51% del total general, 64% de las útiles y 8 endemismos son sinantrópicas .

De las plantas invasoras *Dichrostachys cinerea*, hemiagriófita es empleada por la población para la producción de carbón. Aparecen además dos (25%) endémicos con utilidad y cuatro especies tóxicas.

4.-Pinares de Pino Hembra (*Pinus tropicalis*) y Encina (*Querus oleoides* var. *sagraeana*)

Se encuentran principalmente en alturas por encima de los 200 msm, ocupando los suelos más pobres; generalmente han sido menos afectados por el hombre y además resisten mejor el fuego. En suelos más fértiles son desplazados por pinares de Pino Macho. Presentan una estructura más simple y son menos ricos florísticamente que otros pinares.

Fueron identificadas 75 especies, esta cifra aunque no es de las mayores, puede considerarse de cierta riqueza florística. Se destaca la gran cantidad de especies de las familias Melastomataceae y Ericaceae que son indicadoras de suelos ácidos. Se encuentran 26 especies endémicas para un 34,6 %, aproximadamente la tercera parte, debido a la menor riqueza florística con un amplio predominio de especies endémicas provinciales.

5.- Pinares de Pino Hembra (*Pinus tropicalis*)

Este tipo de vegetación es pobre florísticamente y está muy relacionado con los pinares de Pino Hembra y Encina, posiblemente como producto de la degradación de los mismos. Fueron identificadas 69 especies, muchas de ellas son elementos que indican la alteración de la vegetación natural como la Yagruma (*Cecropia scherebiana*) y Granadillo (*Brya ebenus*).

En cuanto a la distribución, se encuentran 16 especies endémicas, para un 13,1%, cifra relativamente baja, que corresponde a la presencia de especies invasoras de amplia distribución; predominan muy ampliamente los endémicos de tipo provincial. La distribución por estratos indica que el estrato de los árboles medianos, las hierbas y las lianas relativamente se presentan abundantes.

Berazaín et al (2003) reporta para esta formación 69 especies de ellas 29 tienen alguna forma de aprovechamiento. De la flora 42% del total, 55% de las útiles y 6 endemismos son sinantrópicos (Anexo 7).

Desde el punto de vista del aprovechamiento el 50% de sus especies sinantrópicas son útiles con tres especies tóxicas, de los endemismos el 17% tiene utilidad reportada.

6.- Pinares de Pino Hembra (*Pinus tropicalis*) y Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*)

Estos pinares de ambas especies de pinos y sin Encina, pueden tener su origen por la tala de esta especie o por encontrarse en lugares en que el suelo no permita el desarrollo de la Encina, aunque esto es lo menos probable, ya que la Encina tiene buena regeneración y puede habitar en suelos pobres. Se encuentran hacia el Noroeste de la región.

Se identificaron 41 especies, lo que indica una relativa pobreza florística, y apoya la hipótesis de un origen por alteración de pinares naturales. En cuanto a la distribución se presentan 10 especies endémicas, representando un 24,5%, sobresaliendo los endémicos de tipo provincial.

Berazaín et al (2003) reporta para esta formación 41 especies de ellas 27 tienen alguna forma de aprovechamiento. De la flora 51% del total, 55% de las útiles y cinco endemismos son sinantrópicos

7.-Pinares sobre arenas blancas

Como su nombre lo indica se encuentran ubicadas sobre este sustrato de las llamadas arenas blancas al Sur de la región estudiada, entre Boca de Galafre y Cortés en la costa y cerca de Isabel Rubio y presentan ambas especies de pinos: Pino Macho (*Pinus caribaea* var. *caribaea*) y Pino Hembra (*Pinus tropicalis*) y Encinas (*Quercus oleoides* ssp. *sagraeana*) en abundancia, hacia la costa abunda más el Pino Macho y hacia el interior domina el Pino Hembra. Son características la Palma Barrigona (*Colpothrinax wrightii*), Guano Prieto

(*Paurotis wrightii*), y Miraguano (*Coccothrinax miraguama*), junto a Peralejo (*Byrsonima crassifolia*), Icaco (*Chrysobalanus icaco*).

Estos pinares también se encuentran en los suelos semejantes (arenas blancas) en la Isla de la Juventud, aunque existen algunas diferencias florísticas, dada por la presencia en ésta de endémicos locales y la ausencia de elementos pinareños, lo más notable es que no hay Encinas, aunque Bisse (cit. Samek, 1989) refiere un cayo aislado.

Se identificaron 78 especies. Se destaca la presencia de las Cactáceas con tres especies y de palmas (*Arcaceae*) con tres especies.

Sobre la distribución se encuentran 19 especies endémicas, con un 24,3 %, es decir la quinta parte, predominan los endémicos provinciales, muchos de ellos presentes también en los pinares sobre suelos similares en la Isla de la Juventud.

Este pinar debe ser manejado con sumo cuidado ya que es único en su tipo dentro de nuestro país y posiblemente en Las Antillas no exista otra unidad de vegetación con tanto endemismo en las herbáceas, no debe ser sometido a ningún uso que mueva el sustrato o lo pisotee (como el ganado) ya que ahí radica su valor florístico.

Se reportó para esta formación 78 especies, de ellas 31 tienen alguna forma de aprovechamiento. De la flora, 45% del total, 55% de las útiles y tres endemismos son sinantrópicos.

Desde el punto de vista del aprovechamiento a pesar de que el número de especies sinantrópicas general es bajo, el porcentaje de las útiles es alto

8.- Encinar

La Encina (*Quercus oleoides* var *sagraeana*) se encuentra de forma natural en los pinares de Pino Macho (sobre todo en suelos mejores de deluvios) y Pino Hembra, sin embargo rodales (poblaciones) puros de esta especie se

encuentran generalmente en los alrededores de poblados y caminos, a causa de su origen derivado de la acción antrópica del hombre al talar los pinos (Bisse, 1988; Samek y del Risco, 1989).

La Encina es un árbol de rasgos xeromorfos y que posee micorriza ectótrofa, (al igual que los pinos) que le permite obtener un máximo de alimentos a los suelos ácidos y pobres donde vive; la Encina es resistente al fuego y capaz de rebrotar de los tocones, por lo que es capaz de formar rodales puros; los pinos no logran recuperar este espacio perdido porque los cerdos que los campesinos mantienen en los encinares para el aprovechamiento de estos frutos (bellotas) destruyen las posturas de los mismos.

Esta conversión de pinares en encinares se practica probablemente desde los siglos XVII y XVIII, cuando empezó la cría de cerdos en esta región, según la forma utilizada por los colonizadores españoles en su propio país; otra circunstancia que favorece el uso de la Encina para la alimentación porcina es la escasez de Palma Real (*Roystonea regia* (HBK) O.F. Cook), en esta región, que es la fuente tradicional para el campesino de la alimentación de los cerdos en otras áreas (Samek y del Risco, 1989). Los Encinares son pobres florísticamente por su origen antrópico, se identificaron 40 especies.

Sobre la distribución de las especies se registran 5 especies, para un 10,2 %, la cifra más baja de todas las unidades de vegetación identificadas en la región, esto indica la fuerte acción antrópica que han originado estos Encinares.

La Encina proporciona una madera de excelente calidad para muebles y construcciones rurales, la corteza es rica en taninos y ella y las flores tienen propiedades febrífugas, astringentes y antisépticas. (Roig, 1988).

Berazaín et al. (2003), reportan para esta formación 40 especies, de ellas, 21 tienen alguna forma de aprovechamiento. De la flora, 53% del total, 67% de las útiles y un endémico son sinantrópicos. La categoría que más abunda es el intrapófito pionero que está presente en casi todos los estratos (A pesar de ser una de las formaciones vegetales con menor número de especies sinantrópicas

estas tienen utilidad, en particular *Sabal parviflora* es uno de los endémicos que se emplean como maderable, medicinal y para la alimentación de la fauna

En general podemos decir que:

En las ocho formaciones vegetales estudiadas se mantienen similares proporciones, siendo el intrapófito pionero y el extrapófito los que ocupan los lugares cimeros, como se observa en la

A los primeros pertenecen especies que tienden a aumentar su número cuando se produce una alteración del hábitat natural y a los segundos, individuos que invaden otros territorios y que están aptos para la competencia.

Ambos pueden ser aprovechados pues tienen capacidad de regeneración pero sin exceder la misma, pues son autóctonas y en particular las pioneras contribuyen a restituir el hábitat natural.

Tabla No, 3 Totales de especies por categoría sinantrópica y formación vegetal analizada.

Categorías sinantrópicas	Formaciones vegetales							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Intrapófito	4	4	3	3	4	3	6	3
Intrapófito pionero	12	20	20	17	9	8	6	11
Intrapófito recuperador	5	6	5	6	7	4	4	1
Extrapófito	9	13	17	16	7	2	15	6
Holagriófito		1	1	1	1	2		
Hemiagriófito		3	2		1	2	1	
Epecófito							1	
Parapófito			1	1			2	
Total	30	47	49	44	29	21	35	21

La presencia de individuos de las categorías holagriófito, hemiagriófito, epecófito y parapófito muestran áreas donde los procesos antrópicos han favorecido la entrada de individuos foráneos con muy alta capacidad de

competencia, son precisamente estos individuos los que pueden ser aprovechados.

Como resultado de este estudio y para propiciar una visión abarcadora en cuanto a la composición de especies vegetales y en particular las promisorias, existentes en cada especie de vegetación que representan a los geosistemas forestales se elaboró una tabla cenológico-estadística que aparece a continuación:

Tabla No.4 Análisis comparativo de la presencia de especies útiles, sinantrópicas y endémicas en las alturas de Pizarras.

Tipos de Geosistemas forestales	Especies por tipos de vegetación en %del total de la región		Especies útiles		Especies sinantróp. útiles		Especies endémicas		Especies amenazadas	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Pinar de Pino Macho y Encina	51	21	34	67	19	62	14	27	1	1
Pinares en las cañadas	93	40	48	52	34	67	19	20.	2	2
Pinares de Pino Macho	97	42	45	46	31	64	19	20	3	3
Pinares de Pino Hembra y Encina	75	32	40	53	28	63	26	35	1	1
Pinares de Pino Hembra	69	30	29	48	16	55	16	23	1	1
Pinares de Pino Hembra y Pino Macho	41	18	27	66	11	55	10	24	1	1
Pinares sobre arenas blancas	78	34	31	40	19	55	19	24	3	4
Encinar	40	17	21	52	14	67	5	12	-	-

De acuerdo con la presencia de especies en la vegetación del área y comparativamente con respecto al por ciento nacional de especies útiles (43%)

existentes en la actualidad en la vegetación del país se considera que el potencial de recursos vegetales es medio.

Aunque es necesario señalar que la mayor riqueza del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras la aportan los pinares, debido a que se ha mantenido un enriquecimiento sostenido mediante repoblación con *Pinus caribaea* Morolet (Pino Macho), principalmente.

Sin embargo, el *Pinus tropicalis*, que es más resistente a estas condiciones por su plasticidad y amplitud ecológica, no se prioriza su utilidad, lo que le reportaría muchos beneficios al área desde el punto de vista productivo y ambiental.

En cuanto al encinar que aparece reflejado por su alto potencial junto al Pinar, se encuentra amenazado a desaparecer ya que sus poblaciones han sido muy diezmadas debido a la tala para darle prioridad a la repoblación con pinos. Esto resulta una práctica peligrosa que puede afectar también el equilibrio ecológico del pinar, pues entre ambos se mantienen estrechas relaciones fitocenológicas por compartir en forma natural el mismo ecótopo.

Tabla No.5 Grado de riqueza del potencial de recursos vegetales en los geosistemas forestales en las alturas de Pizarras.

Grado de riqueza del potencial de especies útiles	Presencia de especies útiles (en %)	Tipos de geosistemas forestales donde se encuentran
Bajo a Medio	Menores o igual a 40%	Arenas blancas
Medio	De 41% a 50%	Pinar de Pino Macho; Pinar de Pino Hembra
Medio a Alto	De 51% a 60%	Pinar de Pino Hembra y Encinar; Encinar; Pinares en las Cañadas
Alto	Mayor de 60%	Pinar de Pino Hembra y Pino Macho; Pinar de Pino Macho y Encinar

En cuanto al grado de sinatropismo se pudieron determinar tres categorías principales, observándose que su comportamiento en el área puede clasificarse

como medio con una tendencia creciente a incrementarse. En ello ha influido la referida tala de las poblaciones de encino que casi resultaba un elemento codominante dentro de la asociación con los pinares.

Este aumento en la presencia de especies sinantrópicas también indica que el área es muy proclive a la degradación por la influencia humana.

Tabla No.6 Categorías principales del grado de sinantropismo.

Categorías de sinantropismo	Presencia de especies vegetales sinantrópicas (en %)	Tipos de geosistemas forestales donde se encuentran
Bajo	Menores de 45	Pinares sobre arenas blancas, Pinares de Pino Hembra
Medio a Alto	De 45 a 55	Pinares de Pino Macho y Pino Hembra; Encinares; Pinares de Pino Macho; Pinares en Cañadas
Alto	Mayores de 55	Pinares de Pino Macho y Encino

Dentro del área de estudio, existen espacios que son de interés a preservar, porque aunque tiene la vegetación degradada conservan restos de su vegetación original de pinar o presencia de especies endémicas de alto valor científico-cognositivo, o que pueden tener un uso controlado, tales son los casos de las áreas protegidas que se mencionan a a continuación: el Parque Nacional Viñales, que incluye la vegetación del Complejo de Mogotes, pero también la de Pinar en su parte ubicada en las alturas de Pizarras; el Cerro de Cabras, ayos de San Felipe, Cayo Ratones Golpe (Reserva Florística); Encinares de Puerta de Golpe, Los Ocujes, Sierra de Contadores (Reserva Florística Manejada).

Zonificación funcional del potencial de los recursos vegetales

Las principales características del comportamiento del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras se revelan en su distribución irregular y en su fragmentación, debido a la influencia del deterioro que han sufrido como consecuencia de la tala, los incendios forestales reiterados, la erosión

provocada por la confluencia de la inclinación de las pendientes y las intensas precipitaciones, así como las malas prácticas agrícolas, entre las que se incluye la forestal y la explotación minera a cielo abierto.

Sin embargo, como ya se ha planteado, los valores más altos inherentes a la riqueza y relativa conservación del referido recurso radican en la presencia del pinar, que constituye la vegetación natural de esa área, la que posee una notable diversidad de usos y que con posterioridad al año 1959, fue enriquecida mediante repoblación con esa propia especie, con resultados que aún pueden superar los alcanzados hasta el presente, si su manejo se hace más racional y organizado.

La correlación de las características de la vegetación, el grado de riqueza de especies promisorias y sinantrópicas presentes en los mismos y el grado de deterioro, junto a otras informaciones temáticas que fueron analizadas de manera cualitativa, tales como los suelos y su usos, y las razones antes expuestas, permitieron diferenciar la aptitud funcional del potencial de recursos vegetales mediante la zonificación funcional de la aptitud funcional del mismo.

Con este análisis se logró la diferenciación de la aptitud del recurso en cuatro categorías, que en orden jerárquico creciente de valor, son las siguientes: Bajo a Medio; Medio; Medio a Alto y Alto.

Todo ello reveló que en el potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras predomina una aptitud Media, lo que como se ha explicado está condicionada, principalmente por la riqueza de los usos de pocas especies promisorias, siendo mayor la presencia de especies sinantrópicas, debido a la tendencia al deterioro del área.

Los valores de los intervalos de cada una de las categorías establecidas, se tomaron teniendo en cuenta el por ciento de plantas promisorias existentes en la vegetación del país, las que de acuerdo con Fernández (1997), están representadas en un 43%. Por ello, comparativamente se estimó que los tipos de vegetación que tienen un potencial de especies útiles igual o menor del

40%, no significa que tienen una representatividad baja, sino con tendencia a alcanzar el valor superior categorizado como medio, excepto en el caso del ecótopo de las arenas blancas (que se extiende al Sureste del área desde Santa Teresa-San Ubaldo hasta Sabanalamar), donde la importancia biogeográfica y de las especies endémicas prevalece por encima de la de las plantas promisorias. Por ello, ha sido considerada como un área protegida con categoría de manejo de Reserva Florística.

Los pinares, establecidos en las cañadas, también resultan de interés, ya que su interdigitación con las especies de los bosques planifolios, incrementan su riqueza en especies útiles. En cuanto a la máxima categoría que involucra la presencia de más del 60% de especies útiles, se prescindió de otorgarle la categoría de Muy Alto en lugar de Alto, debido a que la mayor riqueza del potencial de recursos vegetales del área de estudio la aportan como ya se expresó, principalmente los pinos y en relativa menor cuantía los encinos, cuyas poblaciones están muy diezmadas por su utilidad en la economía doméstica, aunque sin interés para la economía local y regional.

Tabla 7. Clasificación del potencial de recursos vegetales.

Categorización del potencial de recursos vegetales	Características del comportamiento del potencial del recurso	Recomendaciones para contribuir a su adecuado manejo
<p>BAJO - MEDIO</p> 	<p>Representado en la vegetación de arenas blancas y de pastos con focos de cultivos, alternando con áreas dispersas de cultivos varios y café con pendientes moderadamente inclinadas menores o iguales a 0.5° a 10° con una precipitación menor de 1 200 mm sobre suelos arenosos poco productivos . Refleja un grado de deterioro, relativamente bajo.</p> <p>Localidades: sector de la llanura monoclinal del Sur: San Ubaldo- Sabanalamar, parte centro-meridional de las alturas de Pizarras del Sur.</p>	<p>Requiere de medidas anti-erosivas simples en los lugares de mayor pendiente y se debe mantener con sumo cuidado, por la singularidad biogeográfica del ecótopo en el país y posiblemente, en Las Antillas.</p> <p>Por su alto endemismo de especies y valor cognositivo, no se debe someter al uso, siendo necesario la aplicación de medidas biotécnicas para la recuperación de esta área que estuvo afectada por la extracción de arena y la tala de especies</p>

		selectivas de los mejores ejemplares.
<p>MEDIO</p> 	<p>Comprende la vegetación de Pino Hembra y Pino Macho. Posee entre 41 y 50% de especies útiles, en alturas bajas y medias con pendiente entre 10°-15° con precipitaciones menores de 1 200 mm, sobre suelos Litosol Dístico, Fersialítico Amarillo Ócrico, Ferralítico Rojo Lixiviado Típico poco productivos y erosionados, además de presentar un deterioro medio.</p> <p>La importancia económica y social de las especies aumentan su valor como recurso con múltiples usos y funciones. Se sustenta sobre suelos poco productivos, pero con vocación de uso forestal. Su grado de deterioro se considera bajo con tendencia a medio.</p> <p>Localidades: Límite Suroeste de las alturas de Pizarras del Norte, Sector hacia el Sur de Minas de Matahambre.</p>	<p>Requieren mantener su protección mediante repoblación a base de especies de pinos con semillas de los ejemplares más saludables de la propia localidad.</p> <p>Controlar el uso desmesurado de las especies por la sociedad de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, además de fomentar las acciones a la educación ambiental comunitaria.</p>
<p>MEDIO - ALTO</p> 	<p>Se encuentra en la vegetación de Pino Hembra, y Encino, así como de Encino. Abarca entre 51% hasta 60% de especies útiles. Se desarrollan en pendientes entre 15° y 35° y una precipitación que oscila entre los 1200-1800 mm, sobre suelos pobres. Presenta una distribución fragmentada y un grado de deterioro bajo a medio, aunque predomina este último.</p> <p>Existen pequeñas áreas dispersas, donde el deterioro es alto. Estos bosques son muy utilizados por la población de manera furtiva. Son bosques productivos de interés en la economía.</p> <p>También presenta algunas áreas dispersas con un alto grado de deterioro como resultado del máximo valor de la pendiente.</p>	<p>Por su inaccesibilidad y propensión al deterioro se encuentran preservados y necesitan un estricto control. Son muy utilizados por la población, además de que se corta el Encino para darle prioridad al desarrollo del pinar, lo que resulta una práctica perjudicial para la sostenibilidad del recurso.</p> <p>Se recomienda, el desarrollo de acciones preventivas y correctivas para lograr el fomento de esas especies y un mejor manejo de las mismas.</p>
<p>ALTO</p> 	<p>Presentan Pino Macho y Encino; también Pino Hembra y Pino Macho. Existen en pendientes mayores de 35°. En alturas grandes. Presencia de fuertes procesos gravitacionales con una precipitación mayor de 1800 mm, sobre suelos Litosol Dístico y Fersialítico Amarillo ócrico (desde el extremo noroeste hasta la parte central de las alturas de Pizarras del</p>	<p>Propiciar el enriquecimiento del Pinar con la repoblación de Pino Hembra, por tener una mayor plasticidad ecológica que el Pino Macho, que es menos resistente.</p> <p>Ello resulta, también favorable para la reducción de los</p>

	<p>Norte). En su extremo Noreste sustenta suelos Pardo Mullido y Pardo Ócrico, Litosol Dístrico y Fersialítico Amarillo Ócrico.</p> <p>El primero es el que predomina en la región, alternando con restos de pinares naturales y enriquecidos con repoblación. Ocupan posiciones bajas sobre suelos más fértiles, próximos a bosques latifolios muy afectados por la agricultura.</p> <p>El grado de deterioro del área es medio, aunque los procesos lesivos que confluyen en la misma, la hace proclive a una mayor degradación.</p>	<p>procesos erosivos y gravitacionales en esta área.</p>
--	--	--

La expresión cartográfica las áreas donde se distribuye cada categoría del potencial de recursos vegetales se realizó en un mapa a escala 1:100 000 de la región de estudio (Anexo 3). En el mismo se refleja el predominio de la categoría Media, que se distribuye de manera discontinua, principalmente en las alturas de Pizarras del Sur, prevaleciendo la categoría Alta en las alturas de Pizarras del Norte, donde ya se ha expresado que el recurso presenta una mejor preservación, por las razones antes expuestas.

En las alturas de Pizarras del Sur, el potencial de recursos se encuentra distribuído de manera dispersa con un deterioro Medio y de manera más localizada es Alto, principalmente en una franja casi continua que se extiende por el límite meridional de las alturas de Pizarras en dirección de Este a Oeste.

A pesar de los relativamente altos valores que atesora el potencial de recursos vegetales, dados principalmente, por el valor forestal de sus especies y en menor cuantía por la presencia de los encinares y sus bellotas, la confluencia de otros factores de índole físico natural y socioeconómica en la región de estudio, la hacen más proclive al deterioro, por lo que el manejo de su riqueza vegetal útil, debe hacerse con sumo control y cuidado para garantizar la preservación de la vida útil del recurso mediante una gestión integrada que garantice su uso sostenido, sin perjuicios para la calidad del medio ambiente, ni de la vida de las actuales y futuras generaciones.

Conclusiones y recomendaciones

La zonificación funcional reveló una notable dispersión y fragmentación del potencial de recursos vegetales en la región estudiada y permitió diferenciar su aptitud natural en cuatro categorías que, en orden creciente de valor, se clasifican en Baja a Media; Media; Media a Alta; y Alta, predominando la categoría Media, representada principalmente en el Pinar de Pino Hembra y Pinar de Pino Macho. Este último, en ocasiones, acompañado de Encina, que aporta la mayor riqueza útil del territorio con múltiples usos. Sin embargo, por la alta presencia de especies endémicas que posee y por manifestar un grado de deterioro que se considera medio con tendencia a su incremento como lo ratifican la presencia de especies sinantrópicas existentes en la mayoría de la vegetación del área, se debe promover su manejo ordenado y con riguroso control de su uso por la sociedad, lo cual puede redundar en un ventajoso impacto ecológico, económico y social en el ámbito local y regional. Por ello, se recomiendan medidas urgentes de atención silvicultural sistemática de esta vegetación para promover la sostenibilidad de este recurso y contribuir a la toma de decisiones en cuanto su uso optimizado y protección. Asimismo, se debe considerar la alternativa de emprender acciones dirigidas al fomento del Pinar, preferentemente mediante repoblación con Pino Hembra, por ser más resistente y tener una mejor adaptación a las condiciones ecológicas extremas del territorio, debido a su plasticidad y su amplitud ecológicas.

La vegetación de las arenas blancas es la de más bajo potencial de especies útiles y sinantrópicas, aunque posee un alto endemismo de especies, resultando útiles por su valor cognositivo, así como por la singularidad del espacio donde se encuentran. Por ello, se recomienda, prescindir del uso de estas especies y del área para evitar el incremento de su degradación y aunque la misma presenta hasta el momento niveles bajos, por la tala de algunas de sus especies, puede aumentar. Por ello, para favorecer el restablecimiento y la restitución del patrimonio natural que atesora este espacio, no se debe poner en uso, a fin de salvaguardar los altos valores de

la flora y la singularidad ecológica del área en respaldo al mantenimiento de la categoría de manejo que ostenta como Reserva Florística.

Los pinares en las cañadas resultan importantes por presentar valores medios en su riqueza vegetal y de manera similar en su condición de sinantropismo, lo que alerta acerca de la degradación del área debido a la coincidencia del aprovechamiento forestal en áreas de pendientes. Ello constituye una práctica riesgosa, que puede provocar afectaciones funcionales y estructurales de este geosistema forestal, por lo que debe protegerse para controlar la erosión, por ocupar posiciones de pendientes, así como conservar las márgenes de las corrientes de agua; esto puede ser más valioso que el uso forestal.

Dentro de la riqueza del potencial de recursos vegetales de esta zona montañosa, además del Pinar se destacan los encinares, tanto por su riqueza en el área que se clasifica media, como por su diversidad de usos (maderable, tánica, febrífuga, astringente, antiséptica), entre los que se destacan sus frutos que constituyen un excelente alimento para el ganado porcino. Por ello, se recomienda eliminar la tala de sus poblaciones, que han sido diezmadas para conferirle prioridad al desarrollo del Pinar y fomentar las poblaciones de encinas, aprovechando su rápido poder de regeneración y germinación, lo que resultaría ventajoso para la recuperación de esta área, bastante deteriorada con alta presencia de especies sinantrópicas, así como para validar en este espacio las experiencias del uso de esa especie obtenidas en España, donde la elaboración del jamón de alta calidad con cerdos alimentados con bellotas de encino constituye ya una rentable industria, lo que pudiera constituir una opción de interés para el desarrollo productivo y social de este espacio.

A pesar de que el potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras se considera con una riqueza Media y que resulta favorable la correspondencia existente entre la aptitud de las condiciones naturales y el uso forestal, el estado de su conservación se encuentra afectado por la confluencia de distintos factores, tales como: su alta fragilidad ecológica; las particularidades de su condicionamiento natural; las prácticas inadecuadas de manejo como la tala selectiva, que toma los mejores ejemplares del pinar, y el aumento de la

plantaciones forestales, que limitan el espacio para el desarrollo de la vegetación natural, además de incidir en la ocurrencia de incendios forestales, procesos erosivos o derrumbes locales, y la propensión de la región a la influencia de huracanes y depresiones tropicales; estos factores incrementan la vulnerabilidad al deterioro de esta riqueza útil, lo que se evidencia en la actualidad en la presencia de especies invasoras y en el aislamiento de las poblaciones de pinos naturales. Por ello, se requiere un minucioso reordenamiento forestal del área y que se consideren los resultados alcanzados en la presente estudio como base para la gestión y el aprovechamiento más racional de este recurso.

Bibliografía

- Berazaín, R. (1979): Fitogeografía. Facultad de Biología, Universidad de la Habana.
- Berazaín, R, A. Urquiola, F. Areces, A. Urquiola Cabrera, M. Fernández y R. Novo (2003): Caracterización de la vegetación en función del manejo racional del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras, provincia de Pinar del Río. Instituto de Geografía Tropical, (inédito)
- Bisse, J. (1988): Arboles de Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana. 384 pp.
- Borhidi, A. (1996) Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Capote, R.P.; García, E.E.; Urbino, J.; Surli, M. (1988). Mapa de la vegetación actual de Pinar del Río, Cuba, a escala 1:250 000. Acta Botánica Cubana, no. 68, ACC. 11 pag. (mapa)
- CIGEA. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (2000a): Panorama Ambiental de Cuba. Ed. Academia, Empresa de Comunicación de Ciencia Tecnológica, PALCIEN. La Habana. 101 pp.
- ----- (2000b): Situación Ambiental de Cuba 2001. CITMA yAMA, La Habana, 88 pp.
- CNNG; Oficina de Hidrografía y Geodesia (2000): Diccionario Geográfico de Cuba. Ediciones GEO, La Habana, 386pp.
- Risco, E. (1995): Los bosques de Cuba. Su historia y características. Ed. Científico Técnico, La Habana, 96 pp.
- Del Risco, E. R. Vandama y V. González, (1989): Mapa de vegetación original en Cuba, a escala 1: 2 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía e Instituto de Geodesia y Cartografía, Ed. Instituto Geográfico Nacional de España
- Dirección Provincial de Planificación Física. Esquema de uso y destino de los recursos naturales del macizo montañoso de Pinar del Río. (mapa inédito).
- Durán, O. et al. (2002): Las montañas de Cuba. Transformaciones, situación actual y acciones para el desarrollo a finales del siglo XX. (CD-ROOM), Instituto de Geografía Tropical, CITMA, La Habana.
- González, L. (1991): La utilización del enfoque geosistémico en la investigación geográfica del medio ambiente. Ed Academia de Ciencias, La Habana, 24 pp.

- González, L. et al. (1989): Mapa de Medio Ambiente de Cuba, a escala 1: 1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Ed. Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid XIII 1. 2-3.
- INDAF (1976): Panorama de la silvicultura en Cuba. Instituto Cubano del libro. Editorial Orbe. 114 pp.
- Le Riverend Brusone, J. (1967): Historia económica de Cuba, Ed. Instituto del Libro, La Habana, 270 pp.
- Lopetegui, C. M. et al. (1994): Caracterización climática de la cordillera de Guaniguanico. [inédito], Centro Meteorológico de Camagüey, 25 pp.
- Marie Victorin, Frère.; León, Frère. (1942). Itinéraires Botaniques dans l'île de Cuba (première série). Contributions de l'Institut Botanique de l'Université de Montreal no.41. 496 pag.
- Martínez, J.M.; C. Matos; I. Zamora; P. Blanco; I. Núñez et al. (1990): Problemas geográficos de la transformación económica y social de los territorios montañosos. [inédito], Instituto de Geografía, CITMA, La Habana, 365 pp.
- Mosquera, C.; M. Fernández y L. Lima (2000): Historia ambiental de Cuba. En: Problemas de las dimensiones humanas de los cambios de la cobertura de la tierra y su modelación geográfica en Cuba. [inédito], IGT, CITMA, La Habana, 30 pp.
- Mosquera, C.; J.M. Martínez y O. Durán (2002): Breve historia de la ocupación del territorio en el grupo montañoso de Guaniguanico. En: Las Montañas de Cuba. Situación actual y acciones psrs el desarrollo a finales del siglo XX (comp. O. Durán) (CD-ROOM), Instituto de Geografía Tropical, CITMA, La Habana.
- Núñez Jiménez, A. (1972): Geografía de Cuba. Edit. Pueblo y Educación. La Habana, Tomo II, 282 pp.
- ----- (1973): Geografía de Cuba. Edit. Pueblo y Educación. La Habana, Tomo IV, 274 pp.
- ONE, Cuba (1999): Estudios y Datos sobre la población cubana. La Habana, 235 pp
- Palenzuela, E. (1982): Guía climática abreviada para especialistas de la agricultura. Dirección de Normalización, Metrología y Control de la Calidad del MINAGRI e Instituto de Meteorología, La Habana, 95 pp.
- Pichardo, E. (1875): Isla de Cuba. Carta Geotopográfica. Esc. 1: 200 000.
- PMA (Programa Mundial de Alimentos) e IPF (Instituto de Planificación Física) (2001): Análisis y Cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Cuba. Ed. PMA de Cuba, C. III, pp. 57-77.
- Reyes, R. E. (2003): Evaluación de las condicionantes geomorfológicas en función del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras, en la provincia de Pinar del Río. Instituto de Geografía Tropical. (inédito)
- Ricardo, N., E. Pouyú y P. Herrera (1990): Clasificación de la flora sinantrópica de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional. 129-133 p.
- Ricardo, N., E. Pouyú y P. Herrera (1995): The sinantropic flora of Cuba. Fontqueria 42. 367-429 pp.
- Rodríguez, A. et al. (2000): Mapa Isoyético 1931-1990. IV Versión. INRH. La Habana, [inédito].
- Roig, J.T. (1988). Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Ed. Científico-Técnica, La Habana.
- Roque, A. et al. (2003): Caracterización de los recursos climáticos en función del potencial de recursos vegetales en las alturas de Pizarras. Instituto de Geografía Tropical, CITMA (Inédito)
- Samek, V. (1967). Elementos de Silvicultura de los Pinares. ACC, Instituto de Biología, Universidad de la Habana. 102 pag.
- ----- (1968): Regiones naturales de la provincia de Pinar del Río bajo el aspecto de la Planificación Física. Serie Pinar del Río No. 15, Departamento de Ecología Forestal, Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 23 pp.

- Samek, V.; Del Risco, E. (1989). Los Pinares de la Provincia de Pinar del Río. Estudio Sinicológico. Ed. Academia, La Habana. 58 pag.
 - Vales, M., A. Alvarez, L. Montes y A. Avila (com.) (1998): Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba. CESYTA. Madrid, España, 480 pp.
- Waibel, L. (1943): Place names as an aid in the reconstruction of the original vegetation of Cuba. The Geographical Review 33: 376-396.