

Macizo Guamuhaya; la vegetación como un componente del ordenamiento territorial ambiental. Parte I.

Mountain Guamuhaya; the vegetation like the territorial environmental ordinance component. Part I.

Gilberto Vega Marrero¹, Roberto Gómez Brito², Julio León Cabrera³, Roger Echevarría Gálvez³, Reinaldo Pérez Armas¹, Jesús Mesa Guerra¹, Annalie Reyes López⁴, Pedro Herrera Oliver⁵, Abel Hernández Rey⁶ y Rafael Martínez Guzmán¹

¹.- *Universidad de Cienfuegos, Carretera a Rodas Km 4. Cuatro Caminos Cienfuegos, Cuba. CP 59400. gvega@ucf.edu.cu; rpereza@ucf.edu.cu*

².- *Delegación Territorial CITMA Cienfuegos, Cuba*

³.- *Jardín Botánico de Cienfuegos, CITMA, Cuba.*

⁴.- *Empresa Agropecuaria "El Tablón", Cienfuegos, Cuba.*

⁵.- *Instituto de Ecología y Sistemática, Agencia de Medio Ambiente, CITMA, Cuba*

⁶.- *Oficina Provincial de Hidrografía y Geodesia, Cienfuegos, Cuba.*

Recibido: 17-X-2013

Aceptado: 11-II-2014

RESUMEN. Durante seis años se realizó un estudio del macizo Guamuhaya, empleándose el ordenamiento geocológico, que permitió analizar y sintetizar la vegetación e integrarla a un sistema más complejo, la zona. Existen tres formaciones vegetales: 1) La vegetación natural: compuesta por los bosques. a) Tropicales latifolios perennifolios (pluvial montano y siempreverde mesófilo); b) Subperennifolios (semideciduo mesófilo). 2) La vegetación seminatural constituida por (bosques, matorrales, y comunidades herbáceas). 3) La vegetación cultural formada por plantaciones forestales, pastos, café, cultivos varios y otros cultivos. Se concluye que existe una degradación generalizada de las formaciones vegetales debido fundamentalmente a: la actividad antrópica, la presencia de especies invasoras, los incendios forestales, la erosión de los suelos, la fragmentación de hábitats, los ciclones y otros fenómenos.

Palabras claves: Ecología de los paisajes, planificación ambiental, paisaje, geocología del paisaje, vegetación.

ABSTRACT. For six years there was realized a study of the mountain Guamuhaya, the classification being using the geo-ecological ordinance, that allowed to analyze and to synthesize the vegetation and to integrate it to a more complex system, the zone. Three vegetable formations exist: 1) The natural vegetation, composed by the forests: a) Tropical latifolios perennifolios (rain mountainous and evergreen mesophylls), b) Subperennifolios (semideciduous mesophylls). 2) The seminatural vegetation constituted for (forests, thicket, and herbaceous communities). 3) The cultural vegetation formed by forest plantations, pastures, coffee, various cultivations and other. We concludes that there exists a widespread degradation of the vegetable formations owed fundamentally to: the human activity, the presence of alien species, the forest fires, the erosion of the soils, the habitats fragmentation, the hurricanes and other phenomena.

Key words: Ecology of landscapes, environmental planning, landscape, landscape geocology vegetation.

INTRODUCCIÓN

La planificación del uso del paisaje está involucrada dentro de un proceso de análisis integral del territorio. El éxito del proceso de ordenamiento es la consideración de la integralidad del territorio. Esta base de conocimiento integrado permite un diagnóstico igualmente integrador. La Ecología del Paisaje, plantea el esquema del análisis integrado (territorio, recursos, atmósfera, vegetación, geoforma, suelo, agua, geología) que se analizan a través de la imagen (Menéndez Leda, 1997). También incluye un elemento que es el trabajo de campo concienzudo. Este análisis integrado genera la obtención de una unidad de paisaje.

En la Cumbre de la Tierra (1992) se firma la Convención sobre la Diversidad Biológica (DB) y en 1993 entra en vigor, fundamentada en tres pilares básicos: conservar, conocer y utilizar sosteniblemente la DB. El accionar de Cuba en este ámbito queda plasmado cuando se concluye el "Estudio sobre la DB de la República de Cuba" (1996) y se inicia un proyecto para establecer la "Estrategia Nacional y el Plan de Acción para la DB" (2002). El documento final se publica en el año 2002. (Vilamajó *et al.*, 2002), señalan que la materialización de sus acciones y el ordenamiento jurídico a la integración de las políticas ambientales y de desarrollo, deben integrarse de modo que se fortalezca el reconocimiento del valor, uso, manejo racional y conservación de la DB, fundamentado en la distribución justa y equitativa

de los costos y los beneficios derivados de su utilización. En este contexto, el inventario de la biodiversidad es un requisito fundamental para trazar una política adecuada de manejo que garantice el equilibrio hombre–naturaleza.

Para lograr el equilibrio entre el necesario desarrollo y la conservación de esta Región Especial de Desarrollo Sostenible (REDS), y con el objetivo de lograr la sustentabilidad de sus recursos, la utilización de los mismos debe realizarse bajo las estrictas normas de un manejo fundamentado en el conocimiento y la investigación. Ello conduce a encaminar los esfuerzos hacia la protección y conservación de dichos recursos, particularmente de la flora y la fauna partiendo del inventario y la evaluación de sus elementos. Por lo tanto el objetivo específico del presente trabajo fue analizar la vegetación como componente del ordenamiento ambiental y de este modo conocer para preservar, conservar y desarrollar los fundamentos naturales de la vida (biodiversidad, procesos ecológicos esenciales y otros fenómenos).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo comprende una caracterización general del macizo montañoso Guamuhaya (superficie total 1 595,5 km², coordenadas N: 220 000; 260 000, E: 572 000; 652 000), así como una caracterización más detallada de la Sierra Alturas de Trinidad, las que se sitúan en las provincias de Cienfuegos y Sancti-Spíritus. Guamuhaya comprende además de estas dos provincias, a la provincia de Villa Clara. El macizo se encuentra situado en la porción centro–sur de Cuba. La Sierra Alturas de Trinidad, se localiza en la porción suroccidental del mismo. Particularmente se destaca el componente vegetación.

El trabajo se aborda a través de la Metodología del Ordenamiento Territorial en Función del Medio Ambiente empleada por la Universidad de Alicante, España (Bellot, 2003). Las unidades primarias de la población recayeron sobre los rodales del Ordenamiento Forestal Reiterado (Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios MINAG, 1994); y localidades, dentro de estas sus comarcas características: Comarcas de las cimas, comarca de las laderas (pendientes) y de las comarcas de las bases de las montañas.

Inventario de la vegetación: Se recolectaron las especies siguiendo los métodos tradicionales para cada grupo botánico, y se procesaron de acuerdo con la metodología de (Bridson y Forman, 1992). La clasificación de especies contó de los siguientes apartados:

- Determinación de especies. Para la determinación de las especies vegetales se utilizó la Obra Flora de Cuba (León, 1946; León y Alain, 1951,1953, 1957; Alain, 1964, 1974). Se realizó la actualización taxonómica de los taxa (Adams, 1972) y (Liogier, 1982, 1983, 1985 a y b, 1986, 1988,1989, 1994 a y b, 1995 a y b, 1996, 1997).
- Formaciones vegetales. Se detallan de acuerdo a las reportadas por (Capote y Berazaín, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características geológicas, geomorfológicas, formaciones vegetales e investigaciones arqueológicas del macizo Guamuhaya.

Se caracteriza el macizo Guamuhaya (**Fig. 1**) por un relieve de alturas medias (menos de 1000 m), muy disecionado y con sectores carsificados, elaborado sobre un complejo de rocas metamorfozadas, muy antiguas, que manifiestan una gran diversidad morfológica (**Fig. 2 y 3**). Todo ello establece las bases de la diferenciación espacial y de la heterogeneidad ambiental, que definen los ecosistemas y las formas de vida asociados. Un lugar importante en el territorio es ocupado por las formaciones vegetales secundarias, provocadas por la intensa deforestación con distintos fines, las que están representadas por los bosques secundarios, los matorrales secundarios, los herbazales y las comunidades ruderales y segetales presentes en las plantaciones forestales, áreas cafetaleras y de cultivos varios.

El macizo Guamuhaya, comprende montañas caracterizadas por peculiaridades fisicogeográficas, las cuales le confieren una relativa variedad morfológica, con paisajes de fuertes contrastes y una moderada asimilación socioeconómica (Vega *et al.*, 2012, 2010) lo que coincide con lo señalado por (Durán *et al.*, 2000) y al igual que las restantes montañas cubanas, sufrió una inadecuada explotación en las pasadas décadas; el problema actual tiene otra dimensión: su ordenamiento territorial ambiental (OTA), tomando como base la

valoración del potencial natural, de las condiciones socioeconómicas y del marco legal organizacional e institucional, dirigidas a mantener la biodiversidad y facilitar el desarrollo sustentable (DS) de este importante territorio que está sufriendo rápidos cambios y transformaciones, en el que las formas originales son alteradas apareciendo otras nuevas formas.



Figura 1. Vista general del Macizo de Guamuhaya desde el Pico San Juan, máxima altura del mismo. Foto Gilberto Vega Marrero.

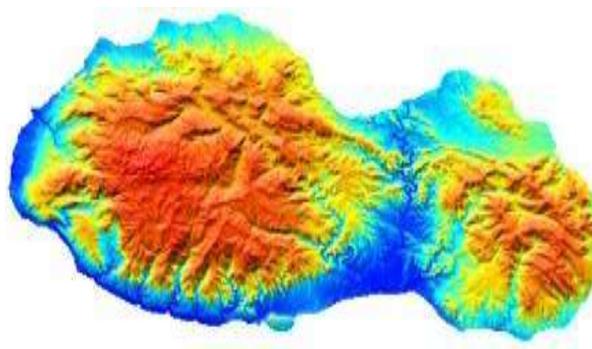


Figura 2. Relieve de Guamuhaya. Fuente: SIG, Guamuhaya 1:100 000.

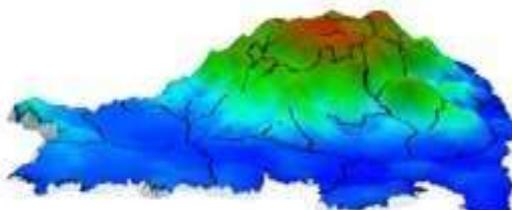


Figura 3. Vista 3D del macizo Guamuhaya Cienfueguero. Modelación autores.

Desde el inicio de los años 30 del siglo XVI hasta el 2000, se demuestra fehacientemente que la región centro-sur del Archipiélago Cubano, en la cual se incluye el territorio que hoy constituye la provincia de Cienfuegos, albergó una nutrida población aborígen compuesta por grupos culturales de diferentes grados de desarrollo económico y social. Este período aborígen de la historia local parece haberse prolongado desde el siglo III a.n.e. hasta inicios del siglo XVI de nuestra era, época en la cual el régimen de Comunidad Primitiva en la región experimenta su decadencia y rápida disolución, a causa de la súbita llegada de los europeos en este marco geográfico y todas las secuelas que le sucedieron (Rodríguez, 2000).

Respecto a sus aspectos generales: el paisaje primitivo, la flora, la fauna y el clima, este autor destaca que la provincia de Cienfuegos se caracteriza por poseer una gran diversidad de paisajes y por estar contenida dentro de un marco físico-geográfico notablemente variado. Debido a la naturaleza predominantemente caliza del macizo orográfico de Guamuhaya, abundan las cavidades de diferentes dimensiones: cavernas, grietas, abrigos rocosos, formaciones que fueron aprovechadas por el hombre primitivo que lo pobló para satisfacer sus necesidades habitacionales y funerarias. Al propio tiempo el denso bosque de montaña suministró al aborígen las materias primas apropiadas: frutos, zumos, tintes y otras; además de constituir hábitat de una rica y variada fauna útil para el consumo humano a través de actividades de caza, captura y recolección.

El hecho de que la explotación de madera fuera una de las actividades económicas más importantes en los primeros tiempos del período colonial en Jagua, reafirma esta apreciación. Debieron abundar en sus bosques las especies aborígenes de codiciada madera como la Caoba (*Swietenia mahagoni* Jacq.); la Majagua (*Hibiscus elatus* Sw.); el Sobicú (*Lysiloma sobicú* Benth.); la Jocuma (*Sideroxylon foetidissimum* L.); el Jagüey (*Ficus* sp.); la Yana (*Conocarpus erectus* L.); o el Bagá (*Annona glabra* L.); la Jagua (*Genipa americana* L.); el Ocuje (*Calophyllum antillanum* Britton) y varias especies de palmas, fueron también útiles al hombre primitivo y cubrieron con sus penachos la cubierta vegetal del entonces territorio indígena de Jagua, hoy casi todo deforestado a causa principalmente de las actividades agropecuarias. En cuanto al clima, no existen argumentos científicos para considerar un cambio sustancial desde el período que se analiza hasta la fecha, aunque no es menos cierto que la desmedida deforestación llevada a cabo en el territorio debió traer las consecuentes

variaciones en las regímenes de lluvias y de temperaturas que antaño debieron ser más abundantes y estacionales las primeras y más marcadas y estables las segundas (Rodríguez, 2000).

Entre las condiciones que favorecen estos procesos de transformación o alteración del relieve se encuentran: 1) las superficies deforestadas o repobladas sin especies del bosque original; 2) pendientes superiores a 5 %; 3) relieve erosivo y erosivo-denudativo y todo ello interactuando con precipitaciones medias anuales superiores a los 1000 mm y el concurso de fenómenos meteorológicos significativos como sucede con los huracanes, lo que coincide con lo expuesto por (Durán *et. al*, 2000).

Sobre la vegetación, la presente investigación permitió señalar que:

Guamuhaya es el macizo montañoso de más bajo índice de endemismo en Cuba (7,42%). Se constató que el grupo está estructurado por tres formaciones vegetales:

- Vegetación natural: compuesta por los bosques tropicales latifolios perennifolios (pluvial montano y siempreverde mesófilo submontano; costero y subcostero) y subperennifolios (semidecíduo mesófilo).
- Vegetación seminatural: constituida por bosques, matorrales, y comunidades herbáceas, que se agrupan en el tipo de vegetación secundaria por la afectación antrópica sufrida.
- Vegetación cultural: formada por plantaciones forestales.

Se destacan principalmente en el territorio bosques semidecíduos sobre caliza, localizados entre los 500 y 700 msnm, reportados por Bisse (1984), y los bosques sobre suelos no calizos y pluvisilva montana frecuentemente entre los 700 y 900 msnm descritos por Ricardo *et al.* (1998). En los bosques tropicales latifolios se encuentran el bosque pluvial montano, el bosque siempreverde (formado por el mesófilo submontano y el micrófilo costero y subcostero), los bosques subperennifolios semidecíduos, donde se encuentra el mesófilo típico, y dentro de las comunidades herbáceas aparece la vegetación acuática. Idéntica ubicación y alturas pudieron estudiar los autores del presente trabajo y corroborarlo para estas

formaciones naturales, las cuales se describen a continuación desde las máximas altitudes hasta el litoral.

1) El bosque tropical pluvial montano secundario (PM) (**Fig. 4 y 5**). Se pudo constatar lo expuesto por (Bisse, 1984) y (Ricardo *et al.*, 1998), que se desarrolla en zona de alta pluviosidad y se caracteriza por presentar dos estratos arbóreos de 20 a 25 m y de 8 a 15 m con abundancia de helechos arborescentes y epifitos; Se observa una cobertura entre el 90 y 95 % la que también fue declarada por (Ricardo *et al.*, 1998). Entre las especies más representativas se reportan: *Ocotea wrightii* (Meiss.) Mez y *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *acunae* Imkhan. Está ubicado en el centro de la Sierra de Trinidad rodeado principalmente del bosque siempreverde mesófilo submontano, en la zona oeste del grupo donde aparece la mayor superficie de este tipo de bosque, así como pequeños lotes, más al centro del territorio



mezclados con el café, en altitudes de 700-900 m.

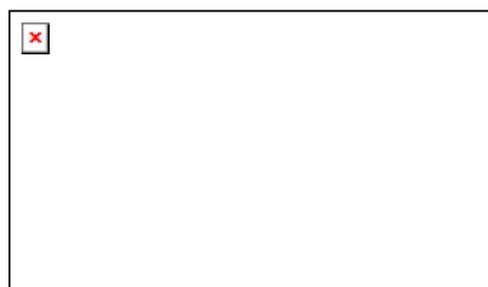


Figura 4. Vista interior Bosque tropical pluvial montano secundario.

Foto Gilberto Vega Marrero.

Figura 5. Vista general Bosque tropical pluvial montano secundario.

Foto Gilberto Vega Marrero.

2) El bosque siempreverde mesófilo submontano (SV). Se localiza principalmente en la Sierra Alturas de Trinidad asociado con el bosque pluvial montano, mesófilo típico, vegetación secundaria y pequeñas áreas de café y plantaciones forestales. Aparece en alturas entre 300 y 800 msnm. Tiene dos estratos arbóreos y se observan abundantes lianas y poco desarrollo de epifitas. Abundan las especies *Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill, *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) D.C. y, *Ficus aurea* Nutt. Ricardo *et al.* (1998) establecieron que

representa un área de 301,9 km², ocupando el 12,9 % de la superficie del grupo y la vegetación ocupa una cobertura máxima de 90 %. Es criterio de los autores del presente trabajo que estas superficies se han visto modificadas por lo que es de esperar variaciones en el área ocupada.

3) El bosque tropical latifolio subperennifolio. Contiene el bosque semidecíduo mesófilo típico (SD) que llega alcanzar hasta 15 m de altura con dos estratos arbóreos y una cobertura de hasta 70 %. Presenta abundantes arbustos, mientras las herbáceas y las lianas son escasas; las especies que más abundan en este tipo de bosque son *Sideroxylon foetidissimum* L. y *O. lanceolata* (Sw.) Baill. Se encuentra en la parte este, sur y sudoeste de la Sierra de Trinidad, donde está asociado principalmente con el bosque siempreverde mesófilo submontano, vegetación secundaria, café, plantaciones forestales, pastos y cultivos varios. Ricardo *et al.* (1998) reportaron que ocupan una superficie de 90,3 km² y constituía el 3,9 % del área vegetal del territorio Guamuhaya. De igual modo al anterior estas superficies se han visto modificadas por lo que es de esperar variaciones en el área ocupada.

4) El bosque costero y subcostero. (MCS) (**Fig. 6**). Posee dos estratos arbóreos; de 10 a 15 m y de 12 a 15 m con especies siempreverdes y caducifolias, con algunas cactáceas columnares. La vegetación ocupa una cobertura máxima entre 70 y 75 % donde se encuentran entre otras especies, *Bursera simaruba* L., lo que coincide con lo reportado por Ricardo *et al.* (1998), según estos autores ocupan 50,63 km² y constituye el 2,1 % del área de vegetación del territorio. Se encuentra ubicado al sur de la Sierra de Trinidad, próximo a la costa, en el extremo sudoeste, con una extensión de 50,63 km². Se expande por toda la línea de costa hasta punta Las Milpas, a la entrada de la Bahía de Cienfuegos, y es muy afectado por los constantes incendios forestales provocados en su mayoría por actividades antrópicas.

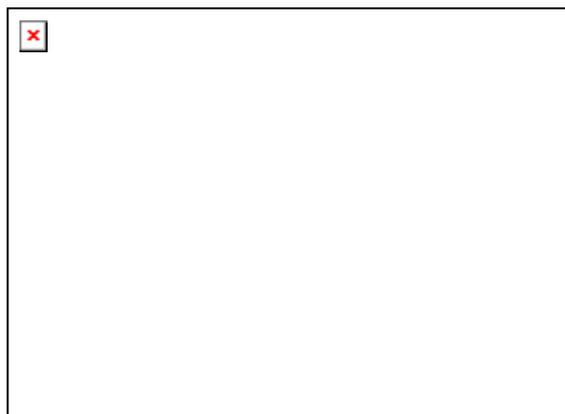


Figura 6. Vista general de la ocupación del Bosque costero y subcostero. Foto Gilberto Vega Marrero.

5) Vegetación seminatural. Está constituida fundamentalmente por la vegetación secundaria. Debido a la fuerte afectación antrópica de las formaciones vegetales naturales sólo quedan algunos restos de los estratos y especies; en el caso de antiguos bosques se observan estratos arbóreos, arbustivos, heliófilos y trepadores. Donde existían matorrales, aparecen árboles dispersos, abundantes arbustos y especies trepadoras. Se puede encontrar asociada con los pastos, el bosque siempreverde mesófilo submontano y las plantaciones forestales en la Sierra de Trinidad, distribuido por todo ese territorio en asociación con los demás tipos de vegetación, en plena concordancia con Ricardo *et al.* (1998). Según estos autores posee un área de 389, 4 km² ocupando el 16, 7 % del área total del grupo montañoso.

6) Vegetación cultural. El predominio básico aparece en los pastos, localizados por todo el territorio, ubicándose en la parte norte, oeste y sur de la Sierra de Trinidad asociados a los diferentes tipos de vegetación existentes en estos lugares y mencionados anteriormente. Esta vegetación está ubicada en la franja periférica del grupo Guamuhaya como consecuencia de la expansión de las fronteras agrícolas, las que han contribuido por su alto peso relativo y los problemas ambientales que han acarreado a impactos negativos sobre los ecosistemas frágiles de estas montañas lo cual constituye una perturbación grave. Aparece también en el tercio medio e inferior de la cuenca del Agabama y ocupa, de acuerdo con Ricardo *et al.* (1998), 518, 00 km² constituyendo de este modo el 65, 08 % de todo el grupo montañoso.

Los cultivos varios localizados en la cabezada sur de la cuenca del Hanabanilla y en el límite norte del grupo (Ricardo *et al.*, 1998), ocupan área total de 102,47 km² (4,3 % del área). El

café que tiene una extensión de 94,3 km², conforma el 4,04 % del territorio de Guamuhaya; se constató que se encuentra principalmente en la parte sudeste de la Sierra de Trinidad, asociado con los bosques siempreverde mesófilo submontano y típico, vegetación secundaria, pastos y cultivos varios. Las plantaciones forestales se destacan principalmente por la presencia de las especies *Pinus caribaea* Morelet, *Eucalyptus sp.*, e *Hibiscus elatus* Sw., las que pueden aparecer mezcladas, o tener en su sotobosque cultivos de café. Todo ello concuerda con lo informado por Ricardo *et al.* (1998) (**Fig. 7**). Se encuentran distribuidas por la Sierra de Trinidad, principalmente en la parte central y sudeste localizadas en pequeños lotes, constituyen el 3,7 % del área del macizo con una superficie total de 86, 1 km². Las modificaciones geocológicas del paisaje, unidas a problemas socioeconómicos, han conformado una desactualización sobre el uso del suelo, dada por una gran dinámica que es necesario controlar mediante un efectivo ordenamiento territorial ambiental y una implementación efectiva del marco legal, organizacional e institucional.



Figura 7. Asociación pino- café. Foto Gilberto Vega Marrero.

Categorización del estado de la vegetación

Con relación al estado de la vegetación las plantas medicinales en los ecosistemas forestales representan el 83,74% del total, indicador de significativa importancia sinántrópica. Están amenazadas (26,65 %) y endémicas (7,42 %), el más bajo de los ecosistemas montañosos cubanos, esta vulnerabilidad es necesario priorizarla en los planes de ordenamiento forestal de manera de poder enfrentar el cambio climático con eficiencia y por lo que representa desde el punto de vista cultural.

CONCLUSIONES

En Guamuhaya están presentes los cinco grandes grupos de formaciones vegetales reportadas para Cuba y en sentido general existe una degradación generalizada de todas las formaciones.

Las mejores posibilidades de utilización del potencial natural se encuentran en zonas con una productividad muy alta, y en la parte superior del valle del Caburní, con pluvisilva estacional bien conservada y de alta productividad, así como en el complejo de vegetación de mogotes del oeste de la Sierra de Trinidad de conjunto con los de Cuatro Vientos, los que se encuentran mejor conservados que los del este, pertenecientes al sector de Topes de Collantes.

La categorización del estado de la vegetación se comportó así: medicinales en general 83,74 %, en los ecosistemas forestales; amenazadas (26,65 %) y endémicas (7,42 %), lo que debe constituir una reflexión profunda de toda la sociedad y particularmente de los decisores.

Las categorías de uso de la flora y la vegetación indican que el potencial natural predominante corresponde al medicinal en general y le siguen en orden descendente de importancia el maderable y el melífero.

Hay que destacar la influencia negativa que ha ejercido en el estado de conservación de la flora original del área de estudio la tala y eventual reforestación del bosque con especies exóticas.

En Guamuhaya, las Montañas de Trinidad tienen mayor biodiversidad de especies y de diversidad de tipos de fitorrecursos, y se muestra más conservado que el de Sancti Spiritus.

RECOMENDACIÓN

Continuar aplicando los resultados expuestos en el presente trabajo que es un componente del ordenamiento ambiental de manera holística. La elocuencia de la categorización del estado de la vegetación es un llamado a la reflexión profunda.

REFERENCIAS

- Alain, Hno. (1964). Flora de Cuba. Vol. V. Edit. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas, 362 pp.
- (1974). Flora de Cuba. Suplemento. Inst. Cubano del Libro, 150 pp.
- Berazaín, R. y Capote, R. (1984): Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional, Vol. V (2): 32 – 33.
- Bisse, J. (1988: Árboles de Cuba. Edit. Científico- Técnica. La Habana, 384 pp.
- Borhidi, A, y O. Muñiz (1989): Catálogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas. Edit. Academia, La Habana, 25 pp.
- Durán, O., *et al.* (2000): Las Montañas de Cuba. Transformaciones, Situación Actual y Acciones para el Desarrollo a Finales del Siglo XX. Naturaleza del Macizo Guamuhaaya. Cap.3 Instituto de Geografía Tropical, publicado en CD 40 Aniversario en ISBN.
- IES, Colectivo de Autores (2003): Informe final Proyecto Invertebrados.
- (1996): Hojas Cartográficas (1: 50 000) Cienfuegos.
- León Hno. y Hno. Alaín (1946): Flora de Cuba. Vol. I. Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. Contribuciones Ocasionales No. 8, 441 pp.
- (1951: Flora de Cuba. Vol. II. Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. Contribuciones Ocasionales. No. 10, 456 pp.
- (1953): Flora de Cuba. Vol. III. Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. Contribuciones Ocasionales. No. 13, 502 pp.
- (1957): Flora de Cuba. Vol. IV. Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. Contribuciones Ocasionales. No. 16, 556 pp.
- Mateo, J. (2000): Libro Geografía de los Paisajes, preparado para publicación. Universidad de la Habana, Facultad de Geografía, La Habana, Cuba.
- (1997): Notas del Curso Doctoral "Desarrollo Sostenible de Bosques Tropicales: Manejo Forestal y Turístico". Universidad de Pinar del Río y Universidad de Alicante, Cuba.
- Mateo, J. L. Iñiguez (1989): Mapa de Paisajes de Cuba a Escala 1: 100 000. Nuevo Atlas Nacional de Cuba, De INIT. Geográfico Nacional de España, Madrid.
- Mateo, J. y M. Acevedo (1989): Regionalización físico- geográfica, escala 1: 300 000. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional.
- Menéndez, Leda (1997): Conferencias sobre Ordenamiento Territorial y Paisajes. Instituto de Ecología y Sistemática de Cuba (soporte digital, curso de maestría).

Millán Trujillo, G. (1997): Geología del Macizo Metamórfico Escambray en Furrázola , Bermúdez, G, Núñez Cambra, K. (1997): Estudios sobre Geología de Cuba. Centro de Información Geológica.

----- (1994): Ordenación Forestal Reiterada, ENPA, Cienfuegos.

Morales P., H, Trujillo B., H. Chirino, N. Lecha, L. Castañeda, *et al.*, (2002): Plan de Manejo: Paisaje Natural Protegido de Topes de Collantes. GEOCUBA.

Pinillos Marcela (2005): La Naturaleza histórica de la biodiversidad: elementos conceptuales de una crisis. INCI v.30 n.4 Caracas sep. 2005.

Manual de Campo, ICONA, Ministerio de la Pesca y Alimentación 32 p.

Ricardo, N., D. Vilamajó, Y. Jiménez y M. Duarte (1998): Fitorrecursos del macizo montañoso Guamuhaya, Cuba. Acta Botánica Cubana, 113: 1-24.

Salinas, E. (1991, inédito): Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba. Tesis Doctoral, Ciencias Geográficas, 187 p. MES, UH, Facultad de Geografía, La Habana, Cuba.

Salinas, E. y O. Gutiérrez (2000): Clasificación y Cartografía de los Paisajes de Cuba, UH Facultad de Geografía, La Habana, Cuba. Atlas.

Samek, V. (1973): Regiones Fitogeográficas de Cuba. Serie Forestal No. 15, Ed.

Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.

Vega, G. *et al.*,(2012): Aproximación al ordenamiento ambiental del macizo Guamuhaya con énfasis en las Alturas de Trinidad". Gilberto Vega Marrero. Libro de Resúmenes XVIII Congreso Científico INCA 6-9 nov. 2012, pág. 61 Mayabeque, Cuba. Cartel destacado. CRAI ISBN 978-959-7023-62-3 Certifico NR. 2012-98, 20 nov.

----- (2010): Aproximación al ordenamiento ambiental del macizo Guamuhaya con énfasis en la Sierra Alturas de Trinidad, Cuba. Tesis Doctoral. Disponible en Base de Datos TESEO <https://www.educacion.es/teseo/irGestionarConsulta.do>

Zamora, I. Machín J. L. (2001): Capítulo 3. Macizo de Guamuhaya Manuscrito para el Libro Las Montañas de Cuba. Instituto de Geografía Tropical.