

Zonificación ecológica económica en el noroeste de la Isla de la Juventud, Cuba.

Sheila Chang Fentes y Daysi Vilamajó Alberdi

Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA

RESUMEN

El planeamiento ambiental, dentro o fuera de áreas protegidas, es una estrategia para lograr el uso racional de los recursos naturales y la conservación "in situ" de la diversidad biológica y alcanzar tanto el bienestar de la sociedad como el desarrollo sostenible. Este trabajo presenta el uso de una metodología propuesta por Cervantes, 1996, para la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) con vistas a resolver los conflictos ambientales y económicos en un área ubicada fundamentalmente en la Cuenca del Soldado al Noroeste de la Isla de la Juventud, como un primer paso para llegar al ordenamiento ambiental de la región de estudio. El proceso de zonificación permitió identificar cuatro zonas en dependencia de sus potencialidades: Zona I de Conservación, Zona II de Rehabilitación, Zona III y Zona IV de Aprovechamiento (forestal y minero) y Zona IV de Protección Ecológica.

Palabras clave: zonificación, desarrollo sostenible, diversidad biológica, conservación, gestión, Isla de la Juventud, Cuenca El Soldado

ABSTRACT

The environmental planning, in or outside of protected areas, is an strategy to obtain the rational use of the natural resources and the conservation "in situ" of the biodiversity with the aim to improve the welfare of the society and the sustainable development. This paper presents the way in which the methodology proposed by Cervantes, 1996 for the Ecological-Economical Zoning (ZEE) allows to solve the environmental and economic conflict in a study region located in Cuenca del Soldado at the Northwest part of the Isle of Youth as a first step to reach to the environmental ordering of this zone. The ecological zoning process allow us to identify four zones, taking into account potentialities: Zone I Conservation, Zone II Rehabilitation, Zone III and Zone IV forestal and mining use and Zone IV Ecology preservation.

Key words: zoning, sustainable development, biodiversity, conservation, management, Isla de la Juventud, Cuenca El Soldado

INTRODUCCIÓN

El planeamiento ambiental, como una forma de orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos, ya sea dentro o fuera de áreas protegidas, es una estrategia para lograr el uso racional de los recursos naturales y la conservación "in situ" de la diversidad biológica; siempre que se tenga en cuenta las potencialidades biofísicas y socio-económicas, así como intereses y expectativas de los actores sociales del territorio con vistas a alcanzar el bienestar de la sociedad y el desarrollo sostenible.

El objetivo fundamental de nuestro trabajo, fue realizar la zonificación ecológica económica en un área ubicada en la Cuenca de El Soldado al Noroeste de la Isla de la Juventud dentro del distrito fitogeográfico de Arenas Blancas (Samek, 1973), como un primer paso para llegar al ordenamiento ambiental de esta zona con vistas a resolver los conflictos ambientales y económicos de esta región.

A pesar de que por el uso histórico de la zona todos estos paisajes están muy afectados por la actividad antrópica, dada por la agricultura, la explotación forestal y sobre todo por la explotación minera que ha resultado ser la acción más degradante; en el área de trabajo seleccionada, aún

se encuentran relictos de la vegetación propios de los ecosistemas de arenas blancas.

Estas condiciones anteriormente mencionadas han suscitado que se hayan realizado pocas investigaciones de los recursos de la diversidad biológica con fines conservacionistas o puramente taxonómicos, a no ser el trabajo reportado por Hernández *et al.* (1995). La mayoría de los trabajos sobre la temática conservacionista en la zona de Arenas Blancas, se realizan en la *Reserva Ecológica "Los Indios"*.

Precisamente al seleccionar esta zona de trabajo, donde predominan situaciones que ponen en confrontación o conflicto objetivos ambientales y objetivos socioeconómicos, se quiere demostrar que no sólo debemos hablar de conservación y planeamiento de la diversidad biológica en áreas protegidas (conservación "in situ"); sino que estos conceptos deben estar presentes en todo ejercicio de planeamiento territorial como se refiere en el Estudio Nacional de Diversidad Biológica de la República de Cuba (Vales *et al.*, 1998) y la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de acción de la República de Cuba (Vilamajó *et al.*, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la investigación se centra en 4 fases fundamentales, contenida en la metodología de trabajo propuesta por Cervantes (1996), en el Manual de Zonificación Ecológica Económica Peruana (1998), incorporando al proceso de zonificación, el diagnóstico ambiental según Mateo, (1997) (Fig. 1).

Se realizó la revisión bibliocartográfica de los siguientes materiales: Mapa de vegetación de la zona Noroccidental de la Isla de la Juventud (Cuenca El Soldado) (Vilamajó y Durán, 1996); Mapa de suelos según clasificación genética (Departamento de Suelos y Fertilizantes del Instituto de Suelos de la Isla de la Juventud, s.a) y las hojas topográficas 3581-II-b, 3581-II-d 3681-III-a, 3681-III-c, del Instituto de Geodesia y Cartografía (ICGC, 1984) todos a escala 1:25 000. La información espacial para delimitar unidades de vegetación se obtuvo mediante fotos aéreas del año 1985, escala 1:37 000.

No se hizo un proceso profundo de colectas en áreas donde se disponía de información suficiente y actualizada como es el caso del Norte de la *Reserva Ecológica de "Los Indios"* y priorizamos aquellos lugares poco estudiados o donde la actividad antrópica ha sido fuerte para saber en que estado de conservación se encontraba la vegetación.

Durante el trabajo de campo se seleccionaron varias estaciones de trabajo (Anexo 1) y se realizó la comprobación en el terreno de las formaciones vegetales descritas por Vilamajó y Durán (inédito). Para el estudio de la flora y la vegetación del lugar se marcaron seis parcelas (P-1, P-2, P-3, L-1, L-2, L-4) de 25x25 m para las formaciones boscosas, y dos (L-6, A-1) de 10x10 m para la sabana de arenas blancas y la vegetación herbácea.

Todos los individuos fueron listados a partir de la identificación directa o de la colecta de ejemplares, posteriormente determinadas en el Herbario de la Academia de Ciencias de Cuba (HAC), Instituto de Ecología y Sistemática (CITMA), permitiendo realizar el inventario florístico de cada uno de los lugares seleccionados (Anexo 2).

Para la clasificación de las formaciones vegetales seguimos los criterios de Capote y Berzaín (1984).

Para desarrollar aspectos relacionados con el medio socioeconómico y la población, utilizamos los datos reportados para esta zona según CESIGMA-GEOTECH (1996).

Se confeccionó el diagrama climático según Walter & Lieth (1960) utilizando las series de datos de la Estación

Meteorológica de La Melvis.

Se creó la base de datos alfanumérica y el sistema de consultas sobre la información generada, utilizando el Sistema Gestor de Base de Datos Microsoft Access para Windows versión 7.0.

Para crear la base de datos espacial y en el procesamiento de los datos, utilizamos el paquete de programas MapInfo Profesional versión 5.5. Los mapas temáticos consultados se digitalizaron y luego fueron editados mediante sistemas de procesamiento de imágenes utilizando el paquete de diseño gráfico Corel Draw Versión 8.0 teniendo en cuenta las bondades que ofrece este sistema.

Para la publicación o salida de los mapas se decidió uniformar las bases cartográficas y trabajar a escala 1: 50 000.

CARACTERÍSTICAS FISICO - GEOGRAFICAS

Se seleccionó la zona de estudio ubicada en el sector noroccidental de la Isla de la Juventud, entre los 82°58'00"-83°05'50" de latitud Norte y 21°48'35"-21°42'40" de longitud Oeste, ocupando un área de 154 km² a una distancia de 35 kms de Nueva Gerona, cabecera municipal.

La región NW es de edad Pleistocénica (Peñalver, 1989) y se encuentra asociada a relictos de estructuras volcánicas en forma de cúpulas, distinguiéndose en el relieve actual como un sector relativamente bajo (GEOTECH, 1994).

Se distinguen cuatro unidades geólogo-geomorfológicas dispuestas en fajas concéntricas paralelas a la costa (GEOTECH, 1994) formadas por llanuras abrasivas-acumulativas, abrasivo-erosivas y alturas tectónicas erosivas.

Los suelos se encuentran distribuidos en 4 fajas según el Departamento de Suelos y Fertilizantes de la Isla de la Juventud, MINAGRI (s.a.). Esta zonalidad edáfica se refleja en la distribución de la vegetación al igual que otros componentes del ecosistema.

El clima se caracteriza por ser de Sabana Tropical (AW), según la clasificación de Köppen modificado, con humedecimiento estacional relativamente estable, alta evaporación y alta temperatura (Díaz, 1989).

De la elaboración del diagrama bioclimático (Fig. 2), obtuvimos que la zona se corresponde al tipo Thermoxerochiménico (Gausen, 1954) con un período seco subhúmedo y 1-2 meses de sequía para todo el territorio estudiado que puede sustentar una vegetación de bosques tropicales siempreverdes y pluvisilvas de llanuras y

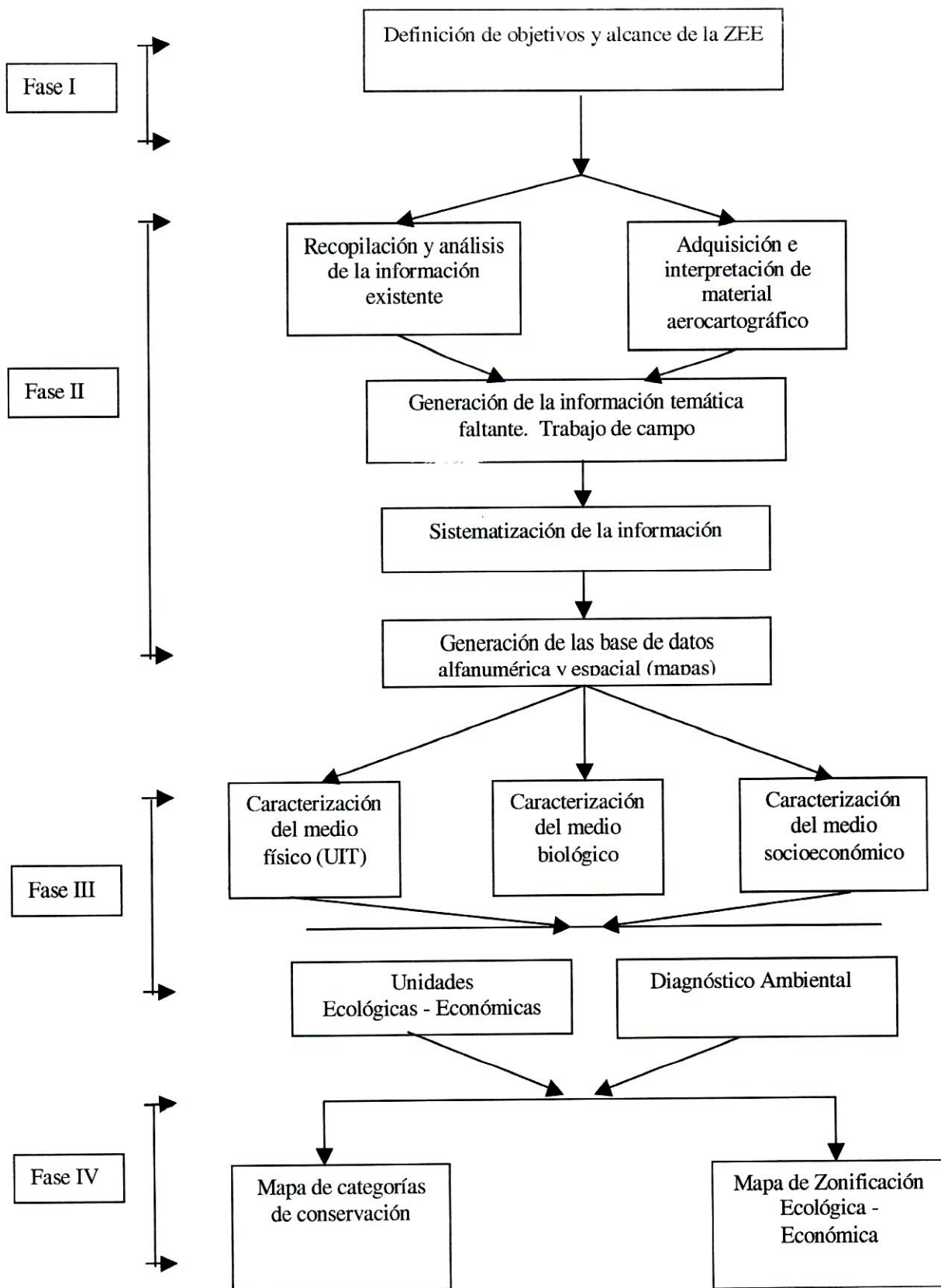


Fig. 1. Esquema metodológico de la investigación.

montañas. Estos datos corroboran lo planteado por Hernández *et al.* (1995), Cejas y Herrera (1995) en cuanto a que el origen de las sabanas y los pinares se debe fundamentalmente a factores pedológicos y no climáticos.

La temperatura media anual del aire es de 24,6 °C, siendo el mes más cálido Julio y el más frío Enero (Estación La Melvis 1968-1982) Instituto de Meteorología (CITMA). Los vientos predominantes son del E. Las precipitaciones tienen una media anual de 1716 mm siendo abundantes en el período Mayo-Octubre y Noviembre-Abril constituye el período seco (Estación La Melvis 1970-1995). Esta es una zona de gran frecuencia de huracanes y ciclones de gran intensidad y duración (CESIGMA-GEOTECH, 1996).

El área de estudio según Rodríguez Rubio, (1996) presenta un pobre desarrollo de la red de drenaje superficial por ser baja y arenosa. Los ríos drenan directamente a las lagunas costeras del área de pantanos que bordea la costa de la ensenada de Siguanea, a través de corrientes superficiales de corto recorrido con cuencas pequeñas y las cañadas son intermitentes en su mayoría.

El drenaje subterráneo es más estable, abundante y se mueve fundamentalmente en dirección NW y SW, alcanzando la superficie del terreno en períodos lluviosos (CESIGMA-GEOTECH, 1996).

FLORA Y VEGETACIÓN

El inventario florístico de las áreas donde se colectó durante el trabajo de campo, muestra que hay un grupo básico de 81 táxones infragenéricos (81 especies), pertenecientes a 68 géneros y a 44 familias de las cuales 24 especies son endémicas (Anexo 2).

La base de datos alfanumérica para la gestión en biodiversidad de la Isla de la Juventud depositada en el Centro de Datos para la Conservación (CDC) perteneciente al Centro Nacional de Biodiversidad (CenBio) no solo brinda información sobre las especies de la flora reportadas por nosotros para esta zona de estudio; sino que también incluye a otros autores y a las referencias bibliográficas en la cual han reportado dichas especies.

De acuerdo a nuestros estudios reportamos las siguientes formaciones vegetales:

Bosque latifolio bajo sobre arcilla arenosa.

Esta formación descrita o reseñada anteriormente por diferentes autores (Samek, 1969; García *et al.*; 1988; Hernández *et al.*; 1995; Vilamajó y Durán, 1996), y que por su extensión y las escalas de trabajo utilizadas hasta el momento no ha podido ser cartografiada, se localizó a 8 km de la Demajagua cerca del Cerro de San José. En general se presenta como pequeños parches dentro del

pinar y a pesar del buen estado de salud que presenta, hasta el momento no se han reportado elementos que justifiquen una política de conservación.

El estrato arbóreo tiene una altura de seis metros, con emergentes de hasta 12 metros y la cobertura general fue de un 95 %. Entre las especies que caracterizan a este tipo de vegetación se encuentran: *Matayba apetala*, *Syzygium jambos*, *Schefflera morototoni*, *Clusia rosea*, *Antirhea lucida*, *Chrysobalanus icaco*, *Nectandra coriacea*, *Clidemia hirta*, *Miconia laevigata*, *Olyra latifolia*, *Chrysophyllum oliviforme*, con individuos aislados de *Pinus caribaea*.

Bosque de ciénaga.

Durante el recorrido pudimos observar que se presenta en zonas de ciénagas costeras periódicamente inundadas, con elementos de manglar cerca de la laguna El Soldado, en la zona del estero del Río Soldado y en la laguna de La Majagua. En la literatura no se encontraron referencias o descripciones de esta formación para el norte de la Isla y García *et al.* (1988) la incluyen en la franja de los bosques de mangle. Esta formación se caracteriza por la presencia de pocos endémicos.

El estrato arbóreo se encuentra representado básicamente por individuos de *Bucida palustris* y *Acoelorrhaphe wrightii* y la cobertura general fue del 60 %. Entre las especies que la componen se encuentran: *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus* (elementos de manglar) y *Clusia rosea*, *Coccoloba uvifera*, *Selenicereus grandiflorus*, *Chrysobalanus icaco* y *Bromelia sp.*

Bosque de mangle.

De forma general durante el recorrido bordeando la costa de Buena Vista al Playazo El Soldado pudimos comprobar que el manglar se encuentra bien conservado pues se presentan las 3 franjas que lo caracterizan y las especies que predominan en este ecosistema. La franja de *Rhizophora mangle* presenta un estrato arbóreo entre 10 y 15 metros y la cobertura fue de un 95 a un 100%. No se detectaron manifestaciones de tala o desbroce de la vegetación, sin embargo hay zonas con signos de perturbación como en algunos lugares donde desemboca el Río El Soldado, en el Playazo del mismo nombre y en el antiguo muelle de la mina por la contaminación del río. No obstante, la alta capacidad de dilución que tienen estos sistemas lagunares, hace que disminuyan las afectaciones al medio.

En las diferentes franjas se presentan las especies típicas como *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Entre las especies acompañantes, básicamente en la franja más interna del manglar, hacia tierra firme, encontramos

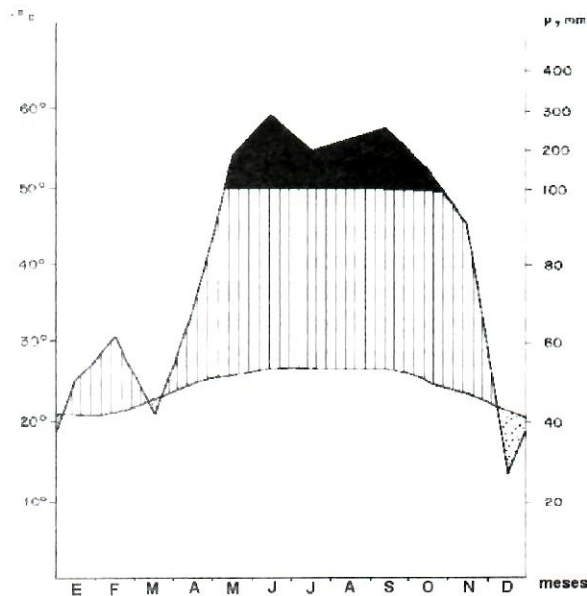


Fig. 2. Diagrama bioclimático. Estación La Melvis.

Chrysobalanus icaco, *Acrostichum aureum* y *Tillandsia bulbosa*.

Bosque de galería.

El estrato arbóreo tiene de 12 a 15 metros de altura y una cobertura general de un 85 a un 90%. En cuanto a su diversidad vegetal, los bosques de galería poseen una alta riqueza de especies de amplia distribución. La composición florística es relativamente uniforme para todo el archipiélago cubano.

En el área estudiada esta formación vegetal se encuentra con diferentes grados de perturbación, llegando en algunos lugares a la muerte total, como en las orillas donde corren las aguas ácidas con altos contenidos de arsénico y otros metales pesados producto de la contaminación por los residuales de la mina.

En el río Soldado aguas arriba, antes de la unión con el canal que viene de la mina, la vegetación es más heterogénea y diversa. Por otra parte en los ríos Corcovado y Majagua y en la zona del Mijjal se presenta el bosque de galería exuberante y muy denso con abundancia de lianas.

La especie arbórea *Syzygium jambos* aparece como especie dominante. Otras de las especies que lo componen son *Matayba apetala*, *Calophyllum antillanum*, *Dendropanax arboreus* y *Chrysophyllum cainito*.

Pinar.

Las seis parcelas (P-1, P-2, P-3, L-1, L-2, L-4) que se realizaron en esta formación vegetal permitieron describirla como una vegetación boscosa con un estrato arbóreo de aciculifolias, un estrato arbustivo y uno herbáceo, con presencia de palmas y poca participación de árboles latifolios, epífitas y lianas. Las muestras de referencia tienen un estrato arbóreo de 15-20 metros de altura y la cobertura general promedio es de un 45 %. Estos pinares presentan alto grado de modificación, poca naturalidad y evidencias de incendios recientes.

Se pudo comprobar que hay pinares bien conservados, con tres estratos y presencia de helechos, pero otros se presentan como pinares abiertos o pinares malos, donde se pueden observar los efectos recientes del fuego. El estrato arbóreo está constituido básicamente por *Pinus tropicalis* o *Pinus caribaea*. También se encuentran otras especies como *Acoelorrhaphe wrightii*, *Coccothrinax miraguama* y *Colpothrinax wrightii*.

Sabana sobre arenas blancas.

Para el estudio de este ecosistema se visitaron dos lugares donde se valoró el estado en que se encuentra esta formación vegetal en el área de estudio. Una de las estaciones donde se colectó fue en la zona extractiva de arena sílice ya abandonada en la región de Buena Vista (L-6) y la otra estación seleccionada fue en el área de la mina cercana a donde corren las aguas ácidas (A-1).

En estos momentos la zona extractiva presenta un aspecto degradado, de paisaje lunar. Se presentan palmas aisladas y principalmente vegetación herbácea rastrera, también se pueden observar charcos en los que crece una vegetación pobre en especies de ciperáceas acuáticas y/o palustres, que sustituyen a la vegetación original, así como en los caminos de accesos se encuentran grupos de especies sinantrópicas que tienden a invadir los lugares no inundados, no obstante las especies colectadas son típicas de estos ecosistemas lo que demuestra que la vegetación característica de estos lugares no ha desaparecido totalmente. Entre las especies que fueron colectadas se encuentran: *Hypericum nitidum*, *Paepalanthus seslerioides*, *Aster grisebachii*, *Chaetolepis cubensis*, *Smilax havanensis*, e *Hypericum styphelioides*.

En la zona cercana a la mina, la muestra de referencia se encuentra colindante a un pinar y ambos tipos de vegetación se encuentran separados por una corriente ácida proveniente del yacimiento minero que ha provocado daño local por su cauce. La altura del estrato arbustivo es de cuatro metros y la cobertura general es de un 75%. No obstante, aún después de la acción antrópica la vegetación original conserva valores que no deberán desaparecer cuando se acometan trabajos de rehabilitación y a pesar de que no constituye la muestra más típica sí se presentan muchas especies representativas de este ecosistema, muchas de ellas endémicas. Algunas de las especies colectadas fueron: *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima wrightiana*, *Pinguicula filifolia*, *Xiphidium xanthorrhizon*, *Xyris sp.*, *Paepalanthus sp.*, *Miconia delicatula*, *Pinus tropicalis*, y *Colpotherinax wrightii*.

El reconocimiento del área corrobora que estas sabanas han sido afectadas por la actividad antrópica, entre las que se destaca la minería, lo que ha causado una fragmentación del ecosistema, por lo que podemos encontrarlas con diferentes grados de modificación, a no ser en la parte Norte de la *Reserva Ecológica "Los Indios"* y en el Mijial donde se presentan bien conservadas. Algunas áreas ocupadas por esta formación están incluidas en la vegetación secundaria arbustiva.

Otras formaciones vegetales que se encuentran son: el herbazal de ciénaga, comunidades herbáceas bajas con elementos de manglar y vegetación secundaria, cultivos

y pastos. Dentro de la vegetación secundaria se reflejan aún rasgos de la estructura y composición florística pertenecientes a las comunidades naturales que le dieron origen, a través de la degradación producida por las acciones antrópicas pudiendo distinguir las comunidades arbustivas y herbáceas; así como la vegetación cultural donde se encuentran grandes áreas de plantaciones de cítricos, invadidas por especies secundarias como *Cecropia schreberiana*, los pastos se encuentran localizados dentro del área de la *Reserva Ecológica "Los Indios"* y en zonas colindantes con la zona norte de la Reserva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Unidades ecológicas-económicas**

Se identificaron y delimitaron las unidades ecológicas (UE) por su homogeneidad desde el punto de vista físico y biológico teniendo en cuenta la descripción de los geosistemas realizada por CESIGMA-GEOTECH (1996).

Sobre estas unidades se analizó el componente socioeconómico y su dinámica, superponiendo la información sobre el uso de la tierra y la actividad económica que se desarrolla en el área, permitiendo definir las unidades ecológicas económicas (UEE) que se relacionan a continuación:

A- Alturas tectónico erosivas sobre cuarcita y esquistos, con suelos ferralíticos cuarcíticos y arenosos cuarcíticos, con vegetación de pinares, parches de bosques latifolios bajos y plantaciones forestales de pinos. El uso potencial y la actividad económica que se desarrolla en la zona es la actividad forestal.

B- Llanuras abrasivo-erosivas onduladas sobre cuarcitas y esquistos, y suelos ferralíticos-cuarcíticos y arenoso-cuarcítico, con vegetación de pinares y plantaciones forestales de pinos. Esta unidad también tiene vocación para la actividad forestal y es la actividad económica que se desarrolla en estos momentos.

C- Llanura abrasiva y abrasiva acumulativa, ligeramente ondulada y plana sobre conglomerados, arenas arcillosas, esquistos y cuarcitas, cubiertas por depósitos aluviales con suelos arenosos cuarcíticos y ferralítico-cuarcíticos, con vegetación de sabanas de arenas cuarzosas, pinares, plantaciones forestales de pinos, cultivos y pastos. Esta unidad tiene uso forestal, minero (minería a cielo abierto y subterránea), agroproductivo y conservacionista (Reserva Ecológica "Los Indios").

D- Cauces y terrazas fluviales sobre cuarcita, esquistos, conglomerados, arenas y arenas arcillosas, cubiertas en las llanuras por depósitos aluviales de arenas y gravas cuarcíticas, donde se desarrollan bosques riparios o de galerías. No se desarrolla ningún tipo

de actividad económica.

E- Llanura abrasivo acumulativa plana parcialmente cuarzosa, desarrolladas sobre depósitos palustres carbonatados, terrígenos y turbosos y depósitos arenosos compuestos por arena cuarcítica de grano fino con intercalaciones de grava, con suelos gley ferralíticos y arenosos cuarcíticos, con vegetación de manglar (más extendida), bosque de ciénaga y comunidades herbáceas bajas con elementos de manglar. No se realiza ningún tipo de actividad económica en estos momentos aunque tiene varios usos potenciales como recurso forestal y energético, y gran valor ecológico.

F- Lagunas costeras semiconfinadas con intercambio limitado por canales estrechos con el mar, sobre depósitos palustres, carbonatados terrígenos y turbosos y depósitos marinos compuestos por arenas cuarcíticas de grano fino, con vegetación de seibadal en el fondo y rodeados de vegetación de manglar, fundamentalmente de *Rhizophora mangle*. Esta unidad al igual que la anterior tiene potencialidades para la explotación forestal, gran valor ecológico y otros usos, pero en estos momentos no se desarrolla ningún tipo de actividad económica organizada.

Diagnóstico Ambiental

En la tabla y el mapa de diagnóstico ambiental (Tabla I y Fig. 3); muestran las acciones que impactan y los efectos que causan a los ecosistemas la actividad minera y la actividad forestal.

Los principales problemas identificados son: la pérdida o transformación de valores naturales incluyendo la diversidad biológica, la erosión de los suelos, la contaminación de corrientes superficiales y de los suelos debido fundamentalmente a las actividades minera y forestal.

Estos resultados corroboran que se mantienen los problemas identificados por Hernández *et al.* (1995), donde se exponen algunas consideraciones sobre los impactos de la minería a cielo abierto y la actividad forestal. También Rodríguez Rubio *et al.* (1996 a) en estudios medio ambientales en el entorno del yacimiento Delita, destacaron las acciones impactantes de la minería subterránea.

Zonificación

El análisis de estos dos submodelos (el diagnóstico ambiental y las unidades ecológico-económicas) nos permitió definir y caracterizar las unidades de manejo de acuerdo a nuestros objetivos de zonificación, donde se identifican áreas de desarrollo socioeconómico; áreas de recuperación o rehabilitación y áreas que requieran de protección y conservación.

En el mapa de zonificación elaborado a escala 1:50 000 (Figs. 4 y 4a) se identificaron las siguientes zonas ecológico económicas que pudieran contribuir a alcanzar el desarrollo sostenible de esta región:

Zona de Conservación (I)

Como consecuencia de la aplicación de los principios y acciones expresados en la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y su plan de acción, en cuanto a considerar la conservación "in situ", como una de las vías principales de conservación de la diversidad biológica, y teniendo en cuenta los valores existentes en el área, se reconocen para esta zona la *Reserva Ecológica «Los Indios»* que integra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y se propone el área comprendida por la franja costera donde existe un sistema lagunar único denominado "*Sistema Lagunar Buenavista*", en el que predominan ecosistemas naturales pantanosos como los manglares, alternando con pequeñas áreas de bosque y herbazal de ciénaga que colindan con ecosistemas marinos.

El "*Sistema Lagunar Buenavista*", es uno de los mayores y más ricos del territorio insular cubano. Dado el interés ecológico y ambiental que reviste esta área costera, localizada en la desembocadura de las cuencas de El Soldado, el Corcovado y el Majagua, podemos decir que cumple con las directrices que para la categoría de Paisaje Natural Protegido enuncia el Decreto Ley de Áreas Protegidas (Ministerio de Justicia, 1999).

La importancia de los valores y funciones ecológicas de este ecosistema de significación local, así como el estado de conservación que presenta el manglar, fundamenta el criterio de evaluar el interés de su protección y uso sostenible, lo que se traduce en un manejo adecuado de este recurso natural.

En estas áreas destinadas a la conservación, las actividades que se desarrollen estarán de acuerdo con la categoría de manejo y se deberán elaborar medidas de mejoramiento ambiental que contribuyan a:

- Desarrollar las posibles alternativas para el desarrollo ecoturístico integral de la zona, combinando los valores naturales de las costas, los de ecosistemas de arenas blancas y los valores socio-culturales, lo que aumentaría las potencialidades de desarrollo sostenible de esa comunidad.
- Establecer medidas de protección y vigilancia para preservar la integridad de los elementos naturales del área, manteniendo las condiciones que permitan cumplir los objetivos de conservación e investigación en función de los bienes y servicios que nos presta la diversidad biológica en sus diferentes niveles, estableciendo prioridades que incluyan estudios sobre la dinámica del ecosistema,

actualización del inventario florístico y faunístico, estudios poblacionales de especies raras, endémicas y en peligro de extinción.

- Incrementar el conocimiento de los valores naturales del área a través de actividades con fines educativos como festivales para la protección de determinadas especies que impliquen la participación activa de todos los pobladores y visitantes del área como pudieran ser los propios turistas.

Zona de Rehabilitación (II)

La zona de rehabilitación comprende el área de sabana de arenas blancas devastada por la minería a cielo abierto en la zona de Buenavista, sometida al más intenso proceso de degradación debido a una incorrecta planificación en el uso del recurso natural. El proceso de deterioro no solo se detecta en la propia franja, sino que afecta territorios adyacentes.

Esta área presenta un potencial regenerativo donde se reportan un total de 110 especies, muchas típicas de las arenas blancas, de las cuales 52 son endémicas. Del total de endemismos, nueve fueron encontrados por nosotros, algunas de ellas en un proceso de regeneración notable.

Para la rehabilitación de este territorio es necesario que se rescaten las condiciones iniciales del "sustrato" y la realización de estudios poblacionales de las especies y sus posibilidades de regeneración.

Estas acciones facilitarían la evolución y continuidad de los procesos naturales con la finalidad de conservar los relictos de una vegetación caracterizada por una gran riqueza florística y un alto endemismo.

Zona de Aprovechamiento (III y IIIa)

En la zona de aprovechamiento quedaron incluidas las áreas destinadas a la actividad forestal (zona III) y de minería subterránea (zona IIIa) por la vocación de los suelos y porque son áreas propuestas para usos productivos actuales o potenciales. El desarrollo de las actividades de forma sostenible, permitirá la explotación y el manejo de los recursos naturales, de forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que el impacto al medio ambiente sea mínimo.

En el área de la mina donde corren las aguas ácidas, el 60% de las especies reportadas son endémicas por lo que es necesario tomar medidas en el proceso tecnológico para evitar la pérdida de estas especies.

En cuanto al aprovechamiento forestal en pinares, se reportan especies características que deberán ser protegidas mediante la utilización de técnicas y manejos

silviculturales que no atenten contra el propio ecosistema.

Zona de Protección Ecológica (IV)

Teniendo en cuenta la importancia y la dimensión de la *Reserva Ecológica "Los Indios"* lo cual ha sido explicado a través del documento y además por su cercanía a una región de explotación socioeconómica que ha generado grandes impactos al ecosistema de arenas blancas, debe existir una zona de transición que mantenga la unicidad del ecosistema pero que al mismo tiempo amortigue cualquier impacto directo o indirecto que se genere en la zona de aprovechamiento, aún existiendo la zona de amortiguamiento propia para esta área protegida, por lo que se propone la franja que colinda con la parte Norte de la Reserva, como zona «tampón o buffer».

En esta zona se desarrollan fundamentalmente actividades agrícolas y ganaderas con diferentes grados de intensidad (cultivos y pastos). El área se concibe con un enfoque de uso múltiple, en dependencia de las condiciones ecológicas, y la actividad económica que se realice deberá ser moderada.

Este trabajo demuestra la posibilidad de utilizar la Zonificación Ecológica Económica como un instrumento técnico de gestión en el proceso de planeamiento ambiental, con vistas a lograr el desarrollo sostenible de la región de estudio.

La metodología utilizada debido a su carácter dinámico, flexible y participativo, facilita utilizar otra alternativa para realizar el planeamiento ambiental de un territorio, a partir de la generación de submodelos del medio físico, el medio biológico y el socioeconómico. Estos modelos pueden ser ajustados o actualizados con relación a las condiciones socioeconómicas cambiantes de la región de estudio, y a otras influencias externas, por lo que permiten un proceso de perfeccionamiento dinámico, en la medida que el nivel de información y de conocimiento se incrementa.

Por otra parte, el enfoque integrador y sistémico de esta metodología con sólida base científica, coincide con otras metodologías utilizadas en Cuba, que se sustentan en los conceptos de la Ecología del Paisaje (Priego, 1996; Hernández, 1999; Machín 1999; Ramos, 1999; Rodríguez, 1999; Vandama, 1999).

Esta propuesta de zonificación ecológica económica puede constituir un arma eficaz en manos de los tomadores de decisiones a diferentes instancias; por lo que se recomienda su introducción en los planes del ordenamiento territorial del Municipio Especial de la Isla de la Juventud.

CONCLUSIONES

Atendiendo a los altos valores de la diversidad biológica

existente en la zona de estudio y teniendo en cuenta los principales conflictos ambientales, se proponen cuatro zonas en el proceso de zonificación ecológica-económica: Zona I de Conservación (con dos categorías de manejo Reserva Ecológica y Paisaje Natural Protegido), Zona II de Rehabilitación, Zona III de Aprovechamiento (minero y forestal) y Zona IV de Protección Ecológica.

BIBLIOGRAFÍA

Brummitt RK and Powell CE. 1992. *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens. Kew. U.K.

Capote RP y Berazaín R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. Habana*. 5 (2): 27-75.

Cejas Rodríguez F y Herrera Oliver PP. 1995. El endemismo vegetal en las sabanas de arenas blancas (Cuba occidental). *Fontqueria* 42: 229-242.

Cervantes C. Metodología para la Zonificación Ecológica Económica de la Amazonia utilizando Sistemas de Información Geográfico. En: Comisión Nacional Permanente del Tratado de Cooperación Amazónica. *Manual de Zonificación Ecológica-Económica para la Amazonia Peruana*. Lima, Ministerio de Relaciones Exteriores (Convenio TCA-BID), Programa de Apoyo a la Zonificación de la Amazonia. 1998. 31, 36-38, 78-79.

CESIGMA-GEOTECH. 1996. *Línea Base Ambiental de la Mina de Oro Delita* [inédito]. CESIGMA. División América. 41 pp.

Departamento de Suelos y Fertilizantes del Instituto de Suelo de la Isla de la Juventud MINAGRI s.a.. *Mapa de suelos según clasificación genética 1: 25 000* [inédito].

Díaz LR. 1989. Regionalización climática general. Escala 1:2000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC e ICGC. Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficos ALBER, España. IV Clima. Mapa No. 55, IV 4.4.

García EE, Capote RP y Urbino J. 1988. Mapa de la vegetación actual de Isla de la Juventud. Cuba. Escala 1:250 000. *Acta Bot. Cub.* 70: 1-6.

Gausen H. 1954. *Memoria 8éme Congrès International de Botanique*. París. Sections 7 et 8: 125-130 pp.

GEOTECH 1994. *Estudio medio ambiental del entorno del yacimiento Delita*. [inédito]. 41 pp.

Hernández J, Bastart JA, Medero E y Herrera PP. 1995. Flora y vegetación de las sabanas de arenas blancas, Isla de la Juventud (Cuba). Estado de conservación. *Fontqueria*. 42: 219-228.

Hernández SM. 1999. *Diagnóstico Geoambiental del Municipio San Luis* [inédito]. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención en Ecología. Fondo IES. 79 pp.

ICGC. 1984. Mapa topográfico. La Victoria. Hoja 3681-III-a. Escala 1:25 000. Municipio especial de la Isla de la Juventud. Edic. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Cuba.

————— 1984. Mapa topográfico. La Demajagua. Hoja 3681-III-c. Escala 1:25 000. Municipio especial de la Isla de la Juventud. Edic. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

————— 1984. Mapa topográfico. Loma Soldado. Hoja 3581-II-b. Escala 1:25 000. Municipio especial de la Isla de la Juventud. Edic. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

————— 1984. Mapa topográfico. El Mijial. Hoja 3581-II-d. Escala 1:25 000. Municipio especial de la Isla de la Juventud. Edic. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

Mateo J. 1997. *Conferencias de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial* [inédito]. La Habana, Universidad de La Habana. /sp./

Machín N. 1999. *Diagnóstico Geoambiental Urbano del Consejo Popular «Hermanos Cruz», Pinar del Río* [inédito]. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Fondo IES. 64 pp.

Ministerio de Justicia 1999. *Decreto Ley No. 201 del Sistema Nacional de Areas Protegidas*. Gaceta Oficial Ordinaria No. 84 de folio 24 de diciembre de 1999. pp.

Peñalver LL. 1989. Depósitos Cuaternarios. Escala: 1: 200 000 En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC y ICGC. Editado Instituto Geográfico Nacional de España. Gráficas ALBER, España. III Constitución Geológica. Mapa No.10, III.3-1.

Priego Angel G. 1996. *Diversidad de Ecosistema del Archipiélago de Camagüey, Cuba* [inédito]. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Fondo IES. 48 pp.

Ramos D. 1999. *Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanístico del Municipio de Pinar del Río* [inédito]. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Fondo IES.75 pp.

Rodríguez L. 1999. *Propuesta de Plan de manejo del Área Protegida Cuabal «Las Tres Ceibas de Clavellinas»* [inédito]. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Fondo IES. 67 pp.

Rodríguez Rubio J. Hidrología. En : CESIGMA-GEOTECH. *Línea Base Ambiental de la Mina de Oro Delita*. CESIGMA [inédito]. División América. 1996. /sp/.

——— a. Estado actual del medio ambiente del área de explotación minera Oro Delita. Isla de la Juventud. En: *Evento Científico "25 Años de Ciencia en la Isla de la Juventud"*. Isla de la Juventud. 1996. *Memorias*, /sp/.

Samek V. 1969. La vegetación de la Isla de Pinos. *Ser. Isla de Pinos*, Acad. Ciencias Cuba 28: 1-28.

——— 1973. *Regiones fitogeogeográficas de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba. *Ser. Forestal*. 15: 1-63.

Vandama R. 1999. *Propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial del Humedal Costero Meridional de la Provincia de La Habana* [inédito]. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Fondo IES. 72 pp.

Vales MA, Alvarez A, Montes L y Avila A. Comps. 1998. *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República Cuba*. Ed. CESYTA. Madrid. 464 pp.

Vilamajó D y Durán O. 1996. *Mapa de vegetación de la zona noroccidental de la Isla de la Juventud (Cuenca El Soldado)* [inédito]. Escala 1: 25 000.

Vilamajó D y Vales MA, Capote RP, Salabarría D, Menéndez JM. 2002. *Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba*. Ed. Academia. Cuba. 88 pp.

Walter H y Lieth H. 1960. *Klimadiagraman Weltatlas* Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena. /sp./.

Recibido: 26 de febrero del 2002.

Direcc. de los autores: Instituto de Ecología y Sistemática (IES), Carretera de Varona Km 3 1/2, Capdevila, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

TABLA I

Diagnóstico ambiental de la zona de estudio.

Ecosistema	Actividades económicas	Acciones impactantes	Efectos
Sabana sobre arenas cuarzosas	Minería a cielo abierto	Preparación del área extracción	<ul style="list-style-type: none"> •Alteración en las formas del relieve y dinámica geomorfológica
	Minería subterránea	<p>Extracción de arena</p> <p>Operaciones mineras, escombreras y presas de colas</p> <p>Vertimiento de residuales y su tratamiento durante y después de la explotación minera</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Compactación, erosión y pérdida de los suelos •Fragmentación o pérdida de hábitats, ecosistemas o unidades de paisajes •alteración en el funcionamiento del ecosistema •Contaminación de las corrientes superficiales y de los suelos aledaños a la zona de extracción •Cambio en la composición de especies vegetales por extracción, cambio en las condiciones ecológicas o por invasión de especies introducidas •Desplazamiento de algunas especies de la fauna local •Pérdida de la diversidad biológica, disminución de especies endémicas y del genofondo •Pérdida del hábitat de algunas especies de animales •Conservación de los recursos naturales y protección de la biodiversidad
	Reserva natural	Acciones de manejo que limiten el uso del territorio	
Pinares	Actividad forestal	<p>Implantación de la vegetación y manejos silviculturales sin seguir un ordenamiento forestal</p> <p>Obras auxiliares (terraplenes)</p> <p>Los incendios</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Cambio o transformación vegetación natural •Erosión de los suelos por lavado laminar
Bosque de galería		<p>Contaminación de las corrientes superficiales aguas abajo, por el vertimiento de los residuales de la mina</p> <p>Tala del bosque por los campesinos y siembra cerca de las cañadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Destrucción parcial del bosque de galería
Manglar		Potencialmente afectado por las aguas contaminadas en la desembocadura del río Soldado	

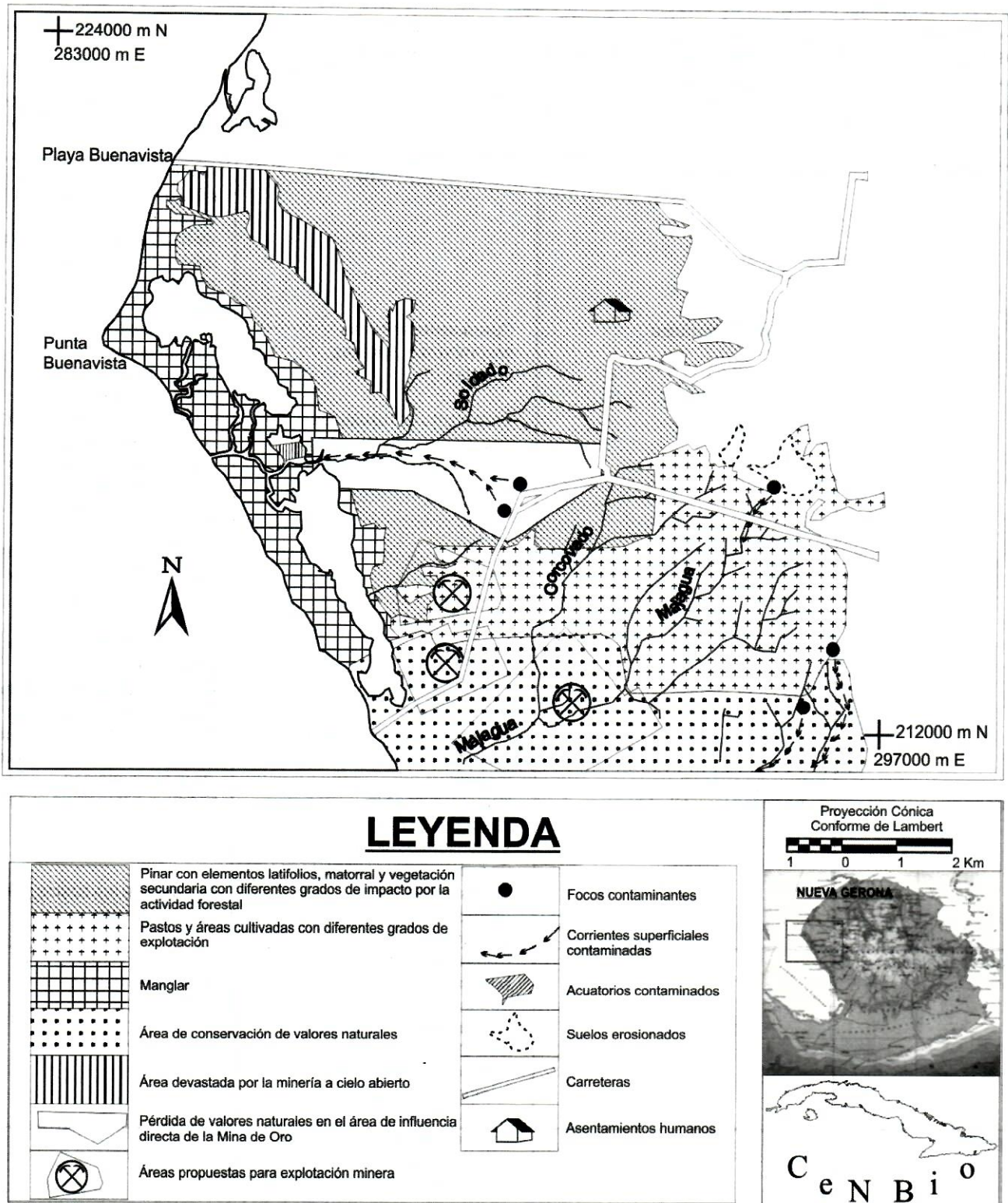
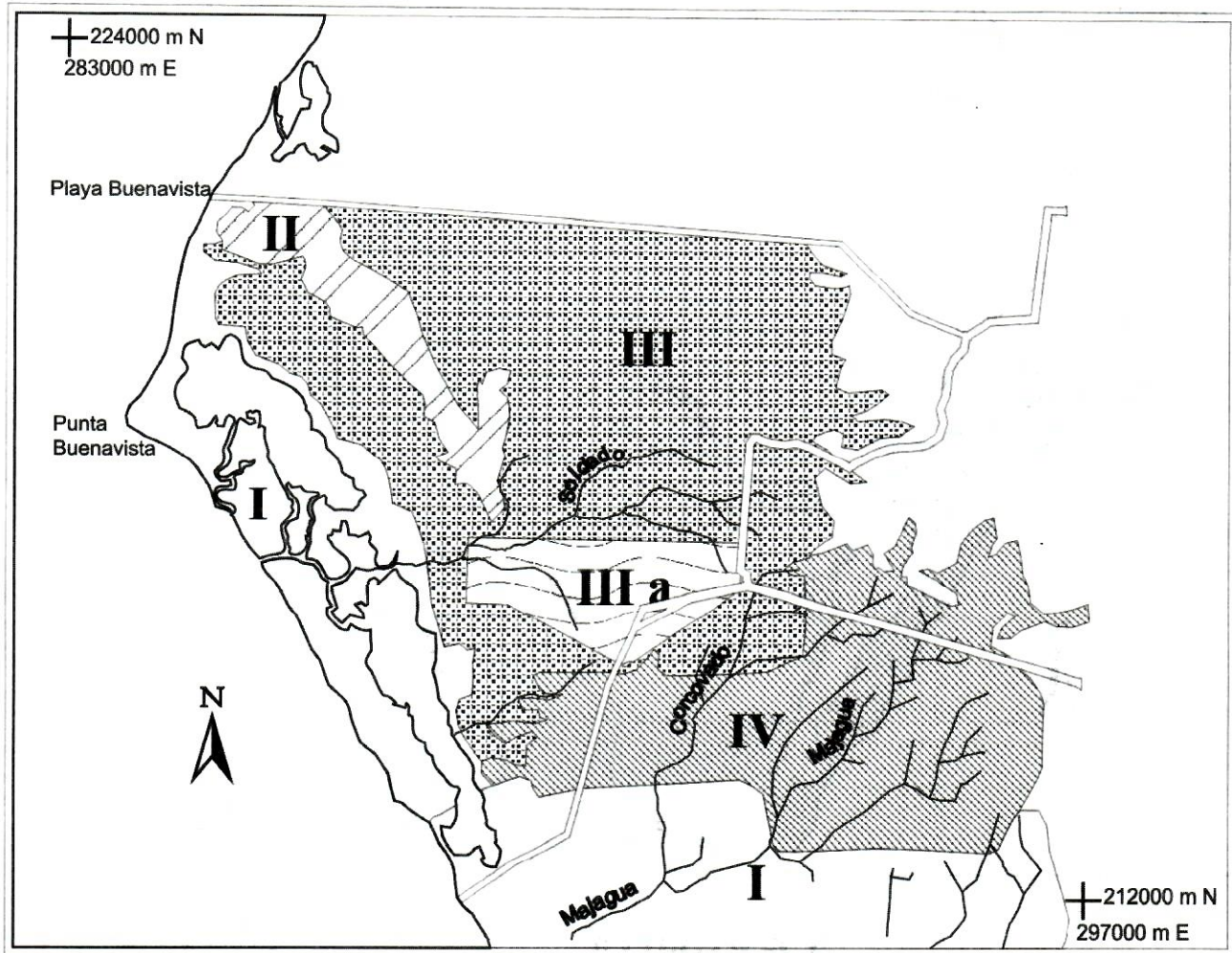


Fig. 3. Mapa de diagnóstico ambiental.



LEYENDA

Zona I		Conservación
Zona II		Rehabilitación
Zona III		Aprovechamiento Forestal
Zona IIIa		Aprovechamiento Minero
Zona IV		Protección Ecológica

Carreteras



Fig. 4. Mapa de zonificación ecológica-económica.

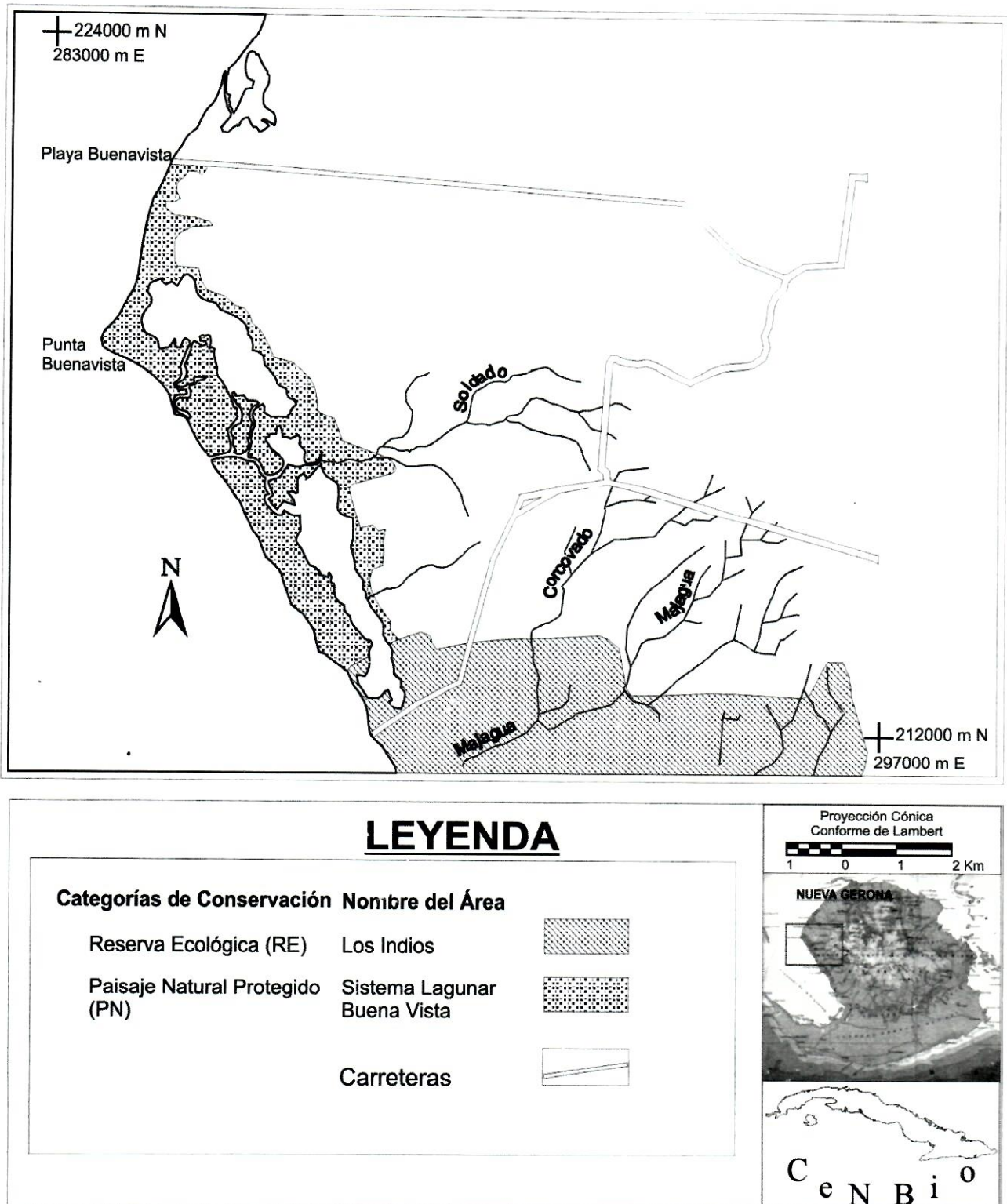


Fig. 4a. Mapa de categorías de conservación.

Anexo 1. Georreferenciación de las estaciones visitadas durante el trabajo de campo.

LOCALIDAD	LATITUD	LONGITUD	LOCALIDAD DE REFERENCIA	FORMACIÓN VEGETAL
A-1	21° 45' 21''	83° 01' 48''	EL SOLDADO	SABANAS SOBRE ARENAS CUARZOSAS
L-1	21° 43' 45''	82° 58' 58''	—————	PINAR
L-2	21° 44' 15''	83° 00' 28''	—————	PINAR
L-3	21° 43' 27''	83° 01' 25''	EL MIJIAL	SABANAS SOBRE ARENAS CUARZOSAS
L-4	21° 45' 58''	82° 59' 25''	CERRO CRISTAL	PINAR
L-5	21° 43' 15''	83° 02' 44''	EL SOLDADO	BOSQUE DE MANGLE
L-6	21° 47' 45''	83° 03' 15''	BUENA VISTA	SABANAS SOBRE ARENAS CUARZOSAS
P-1	21° 47' 02''	82° 58' 55''	—————	PINAR
P-2	21° 46' 32''	82° 59' 32''	—————	PINAR
P-3	21 46 37	82° 59' 55''	SAN JOSÉ	PINAR

Anexo 2. Listado florístico de las especies colectadas en el área de estudio. Los autores de las especies se citan según Brummitt, (1992). **LOCALIDAD** según, (Anexo 1).

***endemismo de la Isla de la Juventud ** endemismo de Pinar del Río e Isla de la Juventud *endemismo de mayor distribución en Cuba.

	LOCALIDAD
Annonaceae	
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	P-3,P-1,L-1
Apocynaceae	
<i>Angadenia berterii</i> (A. DC.) Miers	L-1
<i>Mesechites rosea</i> (A. DC.) Miers*	P-2
<i>Pentalinon luteum</i> (L.) Hansen & Wunderlin	P-3,P-2,,P-1,L-1
<i>Neobracea valenzuelana</i> (A. Rich.) Urb.	A-1
Araliaceae	
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	P-3,P-1,L-3,L-1
Arecaceae	
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> H. Wendl	L-1,P-3
<i>Coccothrinax miraguama</i> (H.B.K) Becc.**	L-1
<i>Colpothrinax wrightii</i> Griseb. & Wendl.**	P-2,P-1,L-1,A-1
<i>Roystonea regia</i> O. F. Cook	L-3
<i>Sabal parviflora</i> Becc.*	L-3
Asteraceae	
<i>Aster grisebachii</i> Britton**	L-6
<i>Phania matricarioides</i> (Spreng.) Griseb.	L-4
<i>Pluchea rosea</i> Godfrey.	P-3
Bignoniaceae	
<i>Tabebuia lepidophylla</i> (A. Rich.) Greenm.**	P-1,L-1,A-1
Blechnaceae	
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	L-1
Burseraceae	
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	P-2
Chrysobalanaceae	
<i>Chrysobalanus icaco</i> var. <i>icaco</i> L.	P-2,L-1,L-3
Clusiaceae	
<i>Calophyllum antillanum</i> Britton	L-1
<i>Hypericum nitidum</i> Lam.	L-6
<i>Hypericum styphelioides</i> A. Rich.*	L-6 ,A-1
Cyperaceae	
<i>Rhynchospora globosa</i> var. <i>globosa</i> (H.B.K.) R. & S	L-1

Anexo 2. Listado florístico de las especies colectadas en el área de estudio. Los autores de las especies se citan según Brummitt, (1992). **LOCALIDAD** según, (Anexo 1).

***endemismo de la Isla de la Juventud ** endemismo de Pinar del Río e Isla de la Juventud *endemismo de mayor distribución en Cuba.

	LOCALIDAD
Dennstaedtiaceae	
<i>Odontosoria</i> sp.	L-4,P-1
Dilleniaceae	
<i>Curatella americana</i> L.	L-4
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	L-1,P-2
Eriocaulaceae	
<i>Eriocaulon</i> sp.	L-2
<i>Paepalanthus alsinoides</i> C. Wright ** var. <i>minimus</i> OJennings	L-6,L-2
<i>Paepalanthus seslerioides</i> Griseb.**	L-6,L-2
<i>Paepalanthus</i> sp.	A-1
Euphorbiaceae	
<i>Jatropha angustifolia</i> Griseb.*	L-1
<i>Phyllanthus heliotropus</i> C. Wright. ex. Griseb. **	L-1
<i>Croton cerinus</i> Muell. Arg.**	A-1
Fabaceae	
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	L-1
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	L-4
<i>Galactia</i> sp.	P-1
Flacourtiaceae	
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.	L-1
Haemodoraceae	
<i>Xiphidium xanthorrhizon</i> C. Wright.**	L-6, A-1
Pteridaceae	
<i>Acrostichum</i> sp.	L-1
Lentibulariaceae	
<i>Pinguicula filifolia</i> C. Wright. ex. Griseb.**	A-1
Lycopodiaceae	
<i>Lycopodium</i> sp.	L-2,L-1
Lythraceae	
<i>Cuphea pseudosilene</i> Griseb.**	L-4
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	P-1,P-2,P-3,L-1,L-4,A-1
<i>Byrsonima wrightiana</i> Urb. & Niedz.**	L-1,A-1
Malvaceae	
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	L-3
<i>Sida linifolia</i> Cav.	P-3
<i>Sida rhombifolia</i> L.	L-1
Melastomataceae	
<i>Acisanthera quadrata</i> Adr.Juss.	L-6
<i>Chaetolepis cubensis</i> (A. Rich.) Triana**	L-6,L-1
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) G. Don	P-2
<i>Clidemia divaricata</i> (C. Wright ex. Griseb.) Cogn.	L-1
<i>Clidemia</i> sp.	P-3,L-1
<i>Clidemia strigillosa</i> (Sw.) DC.	P-1
<i>Miconia androsaemifolia</i> Griseb.**	A-1
<i>Miconia delicatula</i> A. Rich.	P-1,A-1,L-1
<i>Miconia laevigata</i> (L.) G.DC.	P-1
<i>Miconia</i> sp.	L-1,A-1
<i>Pachyanthus longifolius</i> Jenn.	L-1
Menispermaceae	
<i>Cissampelos</i> sp.	L-1
Moraceae	
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	L-3

Anexo 2. Listado florístico de las especies colectadas en el área de estudio. Los autores de las especies se citan según Brummitt, (1992). **LOCALIDAD** según, (Anexo 1).

***endemismo de la Isla de la Juventud ** endemismo de Pinar del Río e Isla de la Juventud *endemismo de mayor distribución en Cuba.

	LOCALIDAD
Myricaceae	
<i>Myrica cerifera</i> L.	L-1, A-1
Myrtaceae	
<i>Eugenia farameoides</i> A. Rich.	L-1
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	L-1
<i>Calyptanthes pinetorum</i> Britton. & Wils.**	A-1
Ochnaceae	
<i>Ouratea elliptica</i> (A.Rich.) M. Gómez**	P-3,P-1,P-2,L-1
Orchidaceae	
<i>Tetramicra simplex</i> Ames *	L-1
Pinaceae	
<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i>	P-2
<i>Pinus tropicalis</i> Morelet**	P-1,P-3,L-4,A-1
Piperaceae	
<i>Piper aduncum</i> L.	P-2
Poaceae	
<i>Aristida</i> sp.	A-1
Polygalaceae	
<i>Polygala</i> sp.	A-1
Polygonaceae	
<i>Coccoloba retusa</i> Griseb. Cat.	A-1
Rubiacea	
<i>Roigella correifolia</i> (Griseb.) Borh. & Fernandez **	L-1
<i>Amaioua corymbosa</i> H.B.K.	P-1,P-2
Sapindaceae	
<i>Cupania glabra</i> Sw.	L-3
<i>Matayba apetala</i> (Macf.) Radlk.	P-2,P-1
Schizaeaceae	
<i>Lygodium cubense</i> H.B.K.	P-2,P-3
Smilacaceae	
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	L-6
Sterculiaceae	
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc & Rendle	P-2
Xyridaceae	
<i>Xyris</i> sp.	A-1
Zamiaceae	
<i>Zamia silicea</i> Britton***	L-1,L-4

El Jardín Botánico Nacional como parte de su Programa de Educación Ambiental realiza diferentes actividades educativo-culturales.



Festivales del Bosque, de Verano y de Invierno, con actividades educativas, culturales y deportivas.

Exposiciones:

Se muestran temas sobre Flora, Fauna, la problemática ambiental, históricos, de artes plásticas, entre otros.

Concursos Infantiles y Juveniles de dibujo, escultura, literatura, disfraces, bailes, etc.



Sala de juegos educativos relacionados con la naturaleza.

Peñas educativo-culturales con diferentes artistas de la plástica, la música y la danza.

Acampadas ecológicas realizadas por estudiantes en diferentes áreas del Jardín.



*Para más información
contacte con el
Departamento de Actividades
por el teléfono 54 9364*

