



Los Jardines Botánicos y la conservación de las especies vegetales en Cuba

Ángela T. Leiva Sánchez, Jardín Botánico Nacional. Universidad de La Habana

RESUMEN

Se hace un recuento de la situación de la conservación de la Naturaleza a nivel mundial y en especial en los trópicos, enfatizándose en el caso cubano.

Se discute acerca de la necesidad de desarrollar acciones tendentes no sólo a la conservación *in situ* de especies vegetales, sino también introducir la conservación *ex situ*. Se analiza el papel actual de los jardines botánicos en la estrategia para la conservación de especies vegetales, y se proponen acciones concretas para nuestras condiciones específicas.

ABSTRACT

A survey is made on the actual situation of conservation of Nature in the world, emphasizing the Cuban particular case. The necessity for developing action plans concerning both *in situ* and *ex situ* conservation is discussed. The actual role of botanic gardens in the World Conservation Strategy is commented and several concrete actions to be achieved for Cuban botanic gardens are proposed.

INTRODUCCIÓN

No es secreto para nadie que presenciamos el más grande proceso de extinción masiva de especies en los cerca de 400 millones de años de la vida de las plantas vasculares sobre nuestro verde planeta.

* Conferencia presentada al II Taller de Orquídeas, Orquídeario de Soroa, Pinar del Río. Cuba, Noviembre de 1987.

Actualmente se estima que 60 000 especies de plantas vasculares (una de cada cuatro o cinco) del total general estarán extinguidas en el año 2050 si la situación actual continúa (datos de IUCN y WWF, 1985). Según los especialistas, una extinción de tal magnitud no ocurre desde fines del Cretáceo, hace 65 millones de años, cuando acaecieron grandes eventos catastróficos (tanto geográficos como climáticos). En opinión de Knoll (1986), un aproximado de 10-15 millones de especies de plantas vasculares han existido en los pasados 400 millones de años, de las cuales el 98 % se extinguió por causas ajenas a la biota (cataclismos, cambios climáticos, etcétera). De esta cifra se infiere que aproximadamente se extinguía una especie cada 40 años. En el momento actual, nuestros niños verán desaparecer en el término de sus vidas unas 60000 especies de plantas superiores, muchas de ellas desconocidas aún para la ciencia, y la gran parte sin haber sido estudiadas sus potencialidades económicas, medicinales, etcétera, ¡1 000 especies cada año, 40 000 veces más rápido que en toda la larga historia de las plantas vasculares sobre nuestro planeta!

Esta peligrosa situación se acrecienta en las zonas tropicales del mundo, precisamente donde la diversidad genética es mayor. De acuerdo con estimados de la FAO, hechos en 1981, 2,3 millones de millas cuadradas (unos 9 millones de Km²) de bosque siempre verde tropical existirían en el mundo en 1987, es decir, la mitad del área original. Según este organismo se cortan alrededor de 40 000 millas cuadradas (160 000 Km²) de este bosque cada año (datos de fines de la década del 70). Si esta velocidad de deforestación continúa, dichos bosques se acabarían en un término de ¡sesenta años!. Las consecuencias ecológicas de tal desastre son incalculables. Según la Unión Geofísica Americana (citado por Raven, 1986), la destrucción de los bosques tropicales en América del Sur provocarán un ascenso en la temperatura de 3 a 5°C, una extensión de la estación seca y acelerará el deterioro de los bosques que queden, (incluyendo las reservas naturales), además de serios trastornos en la agricultura de la región.

El caso de Cuba, sometida durante casi 500 años a una destrucción indiscriminada de sus ecosistemas naturales, ocupa un lugar negativamente destacado entre los países con mayor deterioro de su naturaleza. Si bien desde el triunfo revolucionario se han dado pasos en pro de la conservación y se cuenta (único país en América) con una ley integral de Protección Areas Protegidas, varias instituciones tienen que ver con el problema, las áreas protegidas carecen virtualmente de verdaderos planes de manejo y falta aún integralidad y unidad de acción al abordar estos complejos y acuciantes problemas.

Una medida cuantitativa de la situación nacional podemos tenerla en las siguientes cifras: casi el 15 % de la flora de plantas vasculares están amenazadas de extinción (994 especies) y 13 especies endémicas ya se cuentan entre las extinguidas. Si bien en 1812 más del 80 % del archipiélago cubano se encontraba forestado, en 1900 había un 50 % y en 1959 un 14 %. Hoy se estima en un 18 % teniendo en cuenta las áreas reforestadas.

En 1980, la IUCN en colaboración con otras organizaciones como WWF, FAO, UNEP y UNESCO*, preparó una Estrategia mundial para la Conservación con los siguientes objetivos:

1. Mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que sustentan la vida
2. Preservar la diversidad genética.
3. Asegurar la utilización sostenida de especies y ecosistemas.

* _____

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.

WWF: Fondo de Vida Silvestre (World Wildlife Fund)

UNEP: Programa Ambiental de las Naciones Unidas

FAO: Organización para la Alimentación y la Agricultura

IABG: Asociación Internacional de Jardines Botánicos

Con la excepción de la conservación del recurso fitogenético de plantas cultivadas, los principios de la conservación de plantas se han desarrollado poco, si se compara con los estudios y experiencia alcanzados en animales.

En opinión de algunos expertos, existen cuatro categorías de especies vegetales silvestres que deben considerarse prioritarias en la conservación.

- a. Especies de gran significación para la estabilidad de los ecosistemas.
- b. Especies directamente usadas por el hombre, que aunque no han sido domesticadas, se cultivan extensivamente, y que desde el punto de vista genético están en un estado próximo al silvestre.
- c. Especies potencialmente útiles.
- d. Parientes silvestres de especies cultivadas.

A su vez, existen dos formas o vías de conservar las especies vegetales silvestres.

La primera forma es la conservación *in situ* la cual se logra al mantener en régimen de protección amplias áreas de vegetación natural, libres de todo tipo de explotación o intervención económica humana, haciendo mayor énfasis en el mantenimiento de la estabilidad del ecosistema, que en la propia preservación de especies individuales o de poblaciones enteras. Muchas de estas prácticas conservacionistas han tenido como objetivo central la protección de determinadas especies de animales, y como consecuencia secundaria, se han creado las condiciones para la conservación de especies vegetales. No obstante, las poblaciones vegetales difieren de las animales en muchos aspectos notables como por ejemplo su inmovilidad, siendo generalmente sedentarias y efectúan sus movimientos (en términos de población) a través del polen y las semillas (o propágulos) y esporas. Por otra parte, las poblaciones vegetales son más afectadas por condiciones físicas ambientales (luz, temperatura, humedad, viento, etcétera) y muestran un mayor rango de plasticidad fenotípica que los animales; el flujo de genes tiende a ser mucho más localizado; la incidencia de la poliploidía es mucho más grande.

Todo ello afecta el patrón de divergencia genética en poblaciones vegetales en una forma más marcada que en las poblaciones animales.

De ahí que hasta el presente haya existido mucho de empirismo en las prácticas conservacionistas *in situ* de especies silvestres, de las cuales en gran medida se desconocen aspectos básicos de su estrategia reproductiva (sobre todo en especies de los bosques tropicales) imprescindibles si se quiere lograr el objetivo fundamental de la conservación *in situ*, que es permitir a la población vegetal mantenerse a sí misma dentro de la cual forma parte, y en el ambiente al cual está adaptada, de tal forma que pueda continuar su evolución. Se necesita, obviamente, que la base genética de la población en cuestión sea lo suficientemente amplia y ello implica el conocimiento de la estructura de la población, biología de la reproducción, flujo genético, aspectos que la mayoría de las veces son poco conocidos.

La otra vía o forma alternativa de conservación de especies vegetales es la conservación *ex situ*, es decir, fuera de su medio natural, aplicable o recomendable cuando la vía *in situ* se hace impracticable, por la reducción o alteración del ecosistema original, o por un alto grado de amenaza o vulnerabilidad que hace recomendable establecer programas de conservación con muestras de poblaciones, y aún a veces con unos pocos individuos, en instituciones de investigación tales como Jardines Botánicos, Estaciones Experimentales, bancos de germoplasma, etcétera.

LA CONSERVACIÓN ex situ COMO UNA ALTERNATIVA; VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Muchos han sido los enemigos de la conservación ex situ de especies vegetales, por los riesgos que esta acarrea a la diversidad genética.

Tales riesgos pudieran enumerarse como sigue:

- Por lo general, se cultiva (o mantiene) un pequeño número de individuos.
- Estos individuos, a su vez, se extraen de la naturaleza la mayoría de las veces sin un muestreo adecuado que abarque toda la diversidad genotípica de la población. En otras palabras, no siempre constituye una muestra representativa.
- Existe alto riesgo de endogamia en la muestra cultivada, con la consiguiente baja o nula producción de semillas, y homocigosis.
- Se corre el riesgo de hibridización con especies afines compatibles.
- El material clonal derivado de esta muestra posee una estrecha base genética.
- Las nuevas condiciones ambientales a que está sometida la muestra, ejercen cierta presión de selección sobre la misma, lo cual hace que diverja con el tiempo de la población original.

Todo ello conduce casi inevitablemente a cierto grado de erosión genética. No obstante, se pueden tomar medidas que minimicen u obvien tales riesgos. Por ejemplo:

- Muestrear adecuadamente la variabilidad genotípica de la población o poblaciones naturales, manteniendo la mayor cantidad de individuos posibles.
- Practicar la polinización artificial.
- Mantener distancias razonables entre muestras genéticamente compatibles.
- Simular lo más posible las condiciones naturales en cuanto a suelo, suministro de agua, exposición al sol, de forma tal que no se ejerzan presiones diferentes a las del lugar original.

La preservación en cultivo debe ser valorada como una alternativa de conservación siempre preferible a la extinción. Pero nunca comparable con la conservación in situ. Muchas especies que se han preservado en cultivo, ya están extinguidas en la naturaleza. Así mismo, las plantas obtenidas en cultivo pueden usarse para la reintroducción en su ambiente natural. De ahí que tengan gran importancia las colecciones especializadas de plantas silvestres, pero sólo cuando se toman las medidas indicadas anteriormente para evitar el deterioro genético.

LOS JARDINES BOTÁNICOS Y LA ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN

En el último decenio, de forma progresiva, los jardines botánicos en el mundo se han ido integrando al movimiento conservacionista.

Cada vez más, estas instituciones ven en la conservación de las plantas la principal razón de su existencia. En los países en vías de desarrollo (en su mayoría tropicales), la conservación del recurso genético vegetal, y la exploración de nuevas formas de utilización de las plantas silvestres en beneficio de la sociedad convierten a los Jardines Botánicos en centros vitales para el desarrollo nacional.

A partir de las tendencias actuales en la orientación del trabajo de los jardines botánicos propuestas por Heywood (1985), las cuales se resumen como sigue:

1. Exploración y estudio de la flora local.
2. Estudio de especies con potencial agrícola, hortícola, medicinal, u otros intereses económicos.
3. Mantenimiento y monitoreo de reservas naturales, ya sea dentro del propio Jardín o asociadas a este.
4. Conservación *ex situ* de muestras de especies raras o en peligro, manteniéndolas en cultivo o en bancos de germoplasma, o simplemente como muestras aisladas adquiridas al azar.
5. Especialización en el desarrollo de colecciones orientadas a la conservación.
6. Investigación sobre la biología de la reproducción, especialmente la germinación y la implantación de especies raras o en peligro.

Se puede percibir el notable cambio cualitativo que en los objetivos de estas instituciones en los últimos años se ha operado. En noviembre de 1985, tuvo lugar en Las Palmas de Gran Canaria una conferencia internacional sobre el tema: Los Jardines Botánicos y la Estrategia Mundial para la Conservación. De esta importante Conferencia se derivó un documento de 13 recomendaciones y una Declaración, cuyos aspectos principales hemos sintetizado y ofrecemos a continuación:

- Crear nuevos Jardines Botánicos en regiones ricas florísticamente, mayormente en trópicos y subtropicos.
- Garantizar el mantenimiento de los ya existentes y fortalecer sus actividades conservacionistas.
- Promover la creación de redes nacionales y regionales en coordinación con la IABG.
- Mantener, propagar y hacer accesibles aquellas especies amenazadas, con vistas a la investigación, reintroducción en la naturaleza (cuando esto sea apropiado) y la horticultura (Conservación EX SITU).
- Garantizar en lo posible condiciones standard mínimas en la conservación de semillas para intercambio (baja humedad/baja temperatura).
- Brindar facilidades mutuas de entrenamiento y transferencia tecnológica.
- Tomar parte cada vez más activa en la conservación *in situ* de la flora local, cooperando con las instituciones encargadas de estas actividades.
- Dar máxima prioridad a los ecosistemas: bosques pluviales, humedales, bosques secos, matorrales y ecosistemas en islas.
- Computarizar sus registros de plantas, con el fin de agilizar su manejo y permitir el intercambio de datos.
- Facilitar la plena disponibilidad del germoplasma de especies amenazadas, con fines de intercambio.
- Orientar investigaciones conservacionistas en sus programas científicos, que incluyan Taxonomía, Sistemática, Citología, Bioquímica, Fisiología (especialmente de semillas), Ecología, Biología de la Reproducción, y métodos de cultivo y propagación

- Desarrollar programas educativos para diferentes edades, niveles e intereses, promoviendo los hábitos conservacionistas y usando todos los medios disponibles, particularmente la Televisión.
- Promover convenios de colaboración a largo plazo entre Jardines Botánicos que incluyan acciones conservacionistas.

Estos documentos están siendo enviados a los 1 294 Jardines Botánicos actualmente registrados en la base de datos de la IUCN.

Se ha creado un Secretariado (del cual formamos parte) para la implementación de estas recomendaciones.

LOS JARDINES BOTÁNICOS DE CUBA Y SU PAPEL EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES

Está bien claro para todos que a los Jardines Botánicos compete no sólo la conservación *ex situ* (en la cual están llamados a jugar el rol principal), sino también pueden y deben participar en la conservación *in situ* de la flora local, interactuando con los organismos responsables de estas actividades.

Actualmente, podemos considerar que existen cuatro Jardines Botánicos activos: el Orquideario de Soroa, el Jardín Botánico Nacional, el Jardín Botánico de Cienfuegos y el Jardín Botánico de Granma, los cuales de una forma u otra cumplen los parámetros que definen este tipo de institución.

Otros jardines comienzan a fomentarse en Tunas, Sancti-Spiritus, Holguín, Santiago de Cuba y Camagüey, con un mayor o menor grado de avance y definición.

Ahora bien: ¿Hasta qué punto estamos jugando nuestro papel en la conservación de la naturaleza vegetal? Hasta qué punto podemos incluir en nuestros planes de desarrollo acciones concretas en pro de la conservación? La primera respuesta es negativa; la segunda, afirmativa.

La ubicación geográfica, la especialización necesaria y la fuerza científico-técnica disponible deben constituir las premisas para una adecuada distribución de tareas, cuyos trazos preliminares nos atrevemos a esbozar en esta oportunidad.

Una ojeada a la distribución de las áreas más ricas en endémicos puede orientarnos con objetividad: (datos tomados de Borhidi, 1985).

Principales áreas endémicas

51-75 endémicos:

- Costas calizas jóvenes en Guanahacabibes; Sur de Cienfuegos-Sancti Spiritus, y nor-occidente Holguín-Tunas; Costa Norte Habana-Matanzas.
- Pizarras y arenas blancas de Isla de la Juventud.
- Regiones colinosas de Cuba Central.
- Zonas de altitudes medias en Sierra Maestra.

76-100 endémicos:

- Pizarras y arenas blancas de Pinar del Río.
- Serpentinias de Cajalbana (P.R.)
- Serpentinias de La Habana-Matanzas y Motembo.

- Pluvias del Escambray.

- Costa Sur de la Sierra Maestra y formaciones cársicas mogotiformes entre Guisa y Baire.

- Calizas de los macizos de Sagua-Baracoa.

101-150 endémicos:

- Costa Sur de Guantánamo.

- Serpentininas de Santa Clara, Camagüey y Holguín.

- Formaciones mogotiformes (carso cónico) en Pinar del Río.

- Latosoles de Nipe.

- Zonas montañosas de la Sierra Maestra.

Más de 150 endémicos:

- Zonas montañosas en bloques serpentinosos muy antiguos (Nipe, Pico Cristal, Moa).

El Orquideario de Soroa trabaja desde hace algunos años en la colecta y cultivo de orquídeas cubanas, apoyándose recientemente en las novedosas técnicas del cultivo *in vitro*. El completamiento de esa colección, la reproducción por semillas en medios asimbióticos de aquellas especies amenazadas, el perfeccionamiento y desarrollo de técnicas de cultivo tradicional, el monitoreo de aspectos tan importantes como son los procesos de floración y fructificación, etcétera, serían tareas conservacionistas para las cuales están preparados. Por su localización geográfica, pudieran tener interacción con la Reserva de la Biosfera, Sierra del Rosario, o con Guanahacabibes, para la conservación *in situ*.

El Jardín Botánico Nacional desde hace varios años dedica esfuerzos a la conservación *ex situ* manteniendo bajo cultivo importantes colecciones cubanas documentadas, tanto al aire libre como bajo techo en ambientes que imitan los naturales. El estudio integral tanto *in situ* como *ex situ* de la estrategia reproductiva del valioso endémico *Microcycas calocoma*, desarrollando investigaciones acerca de la polinización, la formación de semillas, germinación, cultivo de embriones y morfogénesis *in vitro*, ha permitido vencer las dificultades reproductivas intrínsecas de la especie, produciéndose un buen número de jóvenes plantas que ya se están reintroduciendo en las localidades naturales. El cultivo asimbiótico de semillas de orquídeas nativas se desarrolla exitosamente.

No obstante, mucho más puede y debe hacer nuestro Jardín Botánico Nacional por la conservación, por ejemplo, en el monitoreo de áreas naturales de vegetación sobre serpentinas (pinas y cuabales) en el Occidente, desde Cajalbana hasta Matanzas, centros importantes de endemismo; y el estudio de las estrategias reproductivas de numerosas especies de nuestra flora amenazada, mediante el cultivo *in situ*.

El Jardín Botánico de Cienfuegos, enclavado geográficamente muy cerca del macizo montañoso de Guamuhaya (Gran Parque Nacional Escambray), puede coordinar sus esfuerzos con los encargados de la dirección del Parque, y combinar adecuadamente las técnicas de conservación *ex situ* con la conservación *in situ* de las especies vegetales presentes en esa importante área de alto endemismo.

El naciente Jardín Botánico de Sancti-Spiritus, próximo a la Sierra de Banao, y enclavado en el área de distribución de la mayor riqueza florística en palmas que es Cuba Central, puede enfocar sus esfuerzos conservacionistas en estos objetivos, y en el cultivo *ex situ* de los endémicos de serpentinas de Cuba Central.

El futuro Jardín de Camagüey, enclavado precisamente en un área con vegetación de cuabales relativamente conservada, puede centrar su atención no sólo en el monitoreo de las escasas áreas de vegetación natural sobre serpentinitas que quedan, sino en cultivo *ex situ* de los endémicos de serpentina de esta provincia.

El recién iniciado Jardín de Tunas pudiese centrar su atención conservacionista en las formaciones y especies de bosques semidecíduos que muy escasamente restan en la provincia, tanto al norte como al sur, y en la conservación *ex situ* de la riqueza florística en palmas de Cuba Centro-Oriental, fundamentalmente del género *Copernicia*.

Al futuro Jardín de Holguín toca la enorme responsabilidad de ayudar a conservar la gran riqueza florística encerrada en las serpentinitas y latosoles de Holguín, Nipe, El Cristal y Moa; fundamentalmente interactuando con las entidades encargadas de la conservación en su territorio y también cultivando y reproduciendo aquellas especies raras o amenazadas de extinción.

El Jardín Botánico de Granma es el único que cuenta dentro de su área con una bien conservada y extensa área de bosque semidecídúo mesófilo, característico de la pre-cordillera de la Maestra en su falda Norte (formaciones cársicas mogotiformes). Esta condición privilegiada, y su ubicación en el Gran Parque Nacional Sierra Maestra, lo coloca en condiciones ventajosas para el monitoreo de especies amenazadas en las altitudes medias de la Sierra Maestra y para el cultivo *ex situ* de un sin número de especies de estas ricas regiones, entre las cuales se destacan las orquídeas.

El futuro Jardín Botánico de Santiago de Cuba por su ubicación geográfica, enmarcado en el Parque Baconao podrá enfocar con acierto la conservación de especies amenazadas de los matorrales xeromorfos costeros del Sur de las provincias de Santiago y Guantánamo, tanto *in situ* como *ex situ*. Si se lograra desarrollar la propuesta estación de montaña en Gran Piedra, se pudiera contar con un sitio ideal para el cultivo *ex situ* de especies raras o amenazadas de las altas altitudes de la Sierra Maestra.

A todos los Jardines corresponde un arduo trabajo educativo y una interacción eficaz con las instancias del Gobierno en las provincias, así como con las instituciones implicadas en la Conservación. Todos deben contribuir a la popularización del conocimiento y usos de las plantas en bien del hombre, sobre todo de aquellas de importancia alimenticia, medicinal o económica, actual o potencial.

Estas son tareas impostergables, en las cuales debemos estar en primera fila. Hay que salvar para los hombres del siglo XXI la riqueza y belleza de nuestra única naturaleza. Esta tierra no la hemos heredado de nuestros padres; la tenemos prestada de nuestros hijos. En el ocaso del siglo XX, estamos ante la irreversible realidad de la rápida e incontrolada destrucción de los ecosistemas naturales del planeta, cuando se estima en varios miles el número de especies que no han sido aún descubiertas para la Ciencia; cuando distamos mucho de poseer siquiera un conocimiento aceptable de los usos potenciales que la humanidad puede dar en su favor a la riqueza vegetal de la Tierra.

Es obvio, entonces, que la importancia de los Jardines Botánicos tropicales sea plenamente reconocida, como lugares insustituibles para la investigación de las plantas, de sus usos en beneficio de la humanidad, para educar al pueblo sobre los aspectos de la vida de las plantas, su diversidad y su interdependencia con otros elementos del ecosistema; como eficaces instrumentos para la conservación de las especies vegetales, lo cual es sinónimo de la supervivencia en el mundo.

Quiero, para terminar, citar un elocuente párrafo de nuestro Héroe Nacional José Martí:

Divorciar al hombre de la naturaleza es un atentado monstruoso. A las aves, alas; a los peces, aletas; a los hombres, que viven en la naturaleza, el conocimiento de la naturaleza, esas son sus alas.

LITERATURA CONSULTADA

- Borhidi, A.
Phytogeographic Survey of Cuba, I the Phytogeographic characteristics and Evolution of the Flora of Cuba. Acta Bot. Hungarica 31 (1-4): 33-34, 1985.
- Heywood, V.H.
Botanic Gardens Conservation Strategy. First draft for WWF and IUCN. 71 pp, 1985.
- I.U.C.N.
The IUCN/WWF Plant Conservation Programme 1984-1985. 29 pp. 1984.
- Jardín Botánico de Córdoba
Técnicas para la conservación de especies vegetales amenazadas en los Jardines Botánicos del Area Mediterránea. Conferencia Internacional. Resúmenes 36 pp., 1987.
- Kaufman, L. y K. Mallory (Eds.)
The Last Extinction. The Amazon: Paradise Lost? G.T. Prance, pp. 63-106, MIT Press, Cambridge MA, 1986.
- Knoll, A.H.
Plants Extinctions. Threatened Plants Newsletter. Conservation Monitoring Center, IUCN, 17: 2-3 Oxford, 1986.
- Lapin, P.
The role of botanic Gardens in the conservation of rare and endangered plant species. Reports from the Bot Institute, Univ. of Aarhus 10: 16-24. Proceedings of the First International Conference of European-Mediterranean Division of The I A B G, Nancy, 1984.
- Maudsley, P. et al. (Eds.)
Proceedings of the 2nd International Conference of European-Mediterranean Division IABG. Plants from Garden to Nature: an impossible task? P.C. de Jong pp. 42-46 Durham, 1985.
-
- Proceedings of the 2nd International Conference of European-Mediterranean Division IABG. The Conservation of Threatened Species in Cultivation. J.Y. Lesouef, pp. 47-53, Durham, 1985.
-
- Proceedings of the 2nd International Conference of European-Mediterranean Division IABG. Taxonomic integrity: Botanic collections as seeds sources? M.L. Pearce, pp. 79-81, Durham, 1985.
- Perera, A. y P. Rosabal
Elementos para la valoración del estado actual y perspectiva de las áreas protegidas de Cuba. Ministerio de la Agricultura, La Habana, 1987.
-
- Cuba en el contexto de los sistemas latinoamericanos de áreas protegidas. Ministerio de la Agricultura. La Habana, 1987.

Prance, G.T. (Eds.)

Tropical Rain Forests and the world Atmosphere. 1. Introduction to Tropical Rain Forests. G.T. Prance, AAAS. Selected Symposium 101, 1986.

Raven, P.H.

We're killing our World. Keynote Address. American Association for the Advancement of Science. Chicago, Feb. 14, 1986.

Recibido: 29 de abril de 1988.