

EFFECTOS DE LA FRAGMENTACIÓN ANTROPOGÉNICA EN LA MONTAÑA «EL MOGOTE» SOBRE LAS ORQUÍDEAS

THE ANTHROPOGENIC FRAGMENTATION EFFECTS AT «EL MOGOTE» MOUNTAIN ON THE ORCHIDS

M.Sc. SURIMA ORTA-POZO,¹ DR. PEDRO JESÚS LÓPEZ-TRABANCO,² DR. ÁNGEL ZALDIVAR-SOLÍS²
Y M.Sc. ALEXANDER CHILE-BOCOURT¹

¹ Centro Universitario Municipal Hermanos Saíz Montes de Oca. Calle Leopoldo Reyes 106, San Cristóbal, Pinar del Río, Cuba, cally@sum.upr.edu.cu.

² Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca. Calle Martí 270 esq. a 27 de Noviembre, Pinar del Río, Cuba

RESUMEN

La transformación y adecuación de los recursos naturales para satisfacer las necesidades del hombre data desde el surgimiento de la sociedad humana. Esta transformación, con el transcurso de los años, conduce en el mundo a resultados catastróficos como es el caso de la fragmentación de los bosques. En esta investigación se determinan los efectos de la fragmentación antropogénica de la vegetación sobre la conservación de orquídeas cubanas, en la montaña El Mogote, ubicada en la zona de transición oeste de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario. Los estudios de campo se realizaron a través de la metodología de transectos para la obtención de los datos. Los efectos de disturbios se valoraron en cuatro categorías a partir de las actividades fundamentales en el área. Los principales disturbios están asociados a las áreas turísticas, como caminos y senderos interpretativos, y la explotación de los productos forestales maderables y no maderables, los que cada día son mayores.

Palabras claves: *Orchidaceae, bosques, conservación de los recursos, daños*

ABSTRACT

The transformation and uses of the natural resources to satisfy the man's necessities date from the beginning of the human society. This transformation could cause catastrophic results in the world throughout the years, like the fragmentation of forests.

In this research, the anthropogenic fragmentation effects of vegetation on the conservation of cuban orchids are determined in the Mogote Mountain, located in the west zone of transition of the Biosphere Reserve «Sierra del Rosario.»

The field studies were done through the transept methods for data collection. The disturbance effects were evaluated by four categories taking into consideration the main activities in the area. The main disturbances are associated to the tourist areas like roads, interpretive trek and the exploitation of the forest wood and no wood products, which are higher daily.

Key word: *Orchidaceae, forests, resource conservation, damages*

INTRODUCCIÓN

En la zona de transición oeste de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario (RBSR), en los últimos años ha venido sufriendo impactos humanos y naturales. Existe un marcado y significativo nivel de dependencia de los pobladores hacia los recursos naturales, principalmente el suelo y su relativa fertilidad para la producción y alimentación.

La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diversas especies, lo que puede derivar en pérdida de biodiversidad. Esto se refleja en una disminución del área boscosa, a pesar de algunas restricciones impuestas por el gobierno local y la acción directa hacia el área por parte de la organización del área protegida.

La actividad antrópica fundamental sobre las especies de orquídeas cubanas se desarrolla en la zona de transición oeste de la reserva. Incluye áreas con mayor grado de intervención humana, y es en ella donde suelen llevarse a cabo los proyectos de desarrollo sostenible, que comprenden actividades económicas variadas para los asentamientos humanos y otros usos donde las comunidades locales, los organismos de gestión, los centros científicos, las organizaciones no gubernamentales, los grupos culturales y el sector económico trabajan conjuntamente en la administración y el desarrollo sostenible de los recursos de la zona [García, 2006].

Los daños que ocasiona la actividad antrópica sobre las orquídeas se pueden identificar como daños indirectos, directos o combinados [Orta, 2007]. Los indirectos están basados en la acción del hombre, que no está dirigida a las orquídeas; sin embargo, resultan afectadas como la destrucción de hábitat, modificación y fragmentación, deforestación, incendios forestales, contaminación forestal, desarrollo económico-social. Como ya se ha planteado, la deforestación es uno de los fenómenos más importantes para la degradación de la biodiversidad. La más grave e irreparable consecuencia de la deforestación es la pérdida de los recursos genéticos. La isla de Cuba originalmente se encontraba cubierta en un 75% de bosques y matorrales, y el resto (25%) era de sabanas. En la actualidad los ecosistemas conservados alcanzan de 20 a 25% del territorio nacional. Los bosques desempeñan un papel económico, ambiental y social; por ello se creó un sistema de protección forestal y un cuerpo de guardabosques.

Los bosques cubanos, primeramente en las regiones montañosas, no estaban muy explotados; pero bajo la actual crisis económica existe una gran presión por la obtención de madera para la energía. La tala selectiva de árboles resulta dañina para las orquídeas, porque a menudo modifica significativamente la intensidad de la luz, la humedad y otros factores microclimáticos [Díaz, 1988]. En la RBSR es manejable la tala, extrayéndose de forma planificada, determinando volúmenes de madera para utilizarla en los diferentes procesos productivos en la comunidad ubica-

da en ese propio lugar, la que de una forma u otra influye de forma negativa en las poblaciones de orquídeas en su hábitat natural.

Los daños directos se manifiestan a través de las colectas de orquídeas, mercado hortícola, manejo y/o aplicación incorrecta de las atenciones culturales. Los daños combinados se presentan a través de la combinación de un mismo grupo o de grupos diferentes que traen consigo una intensificación de los efectos negativos. El número de combinaciones que pueden presentarse es limitado, por lo que resulta más práctico analizar cada tipo de daño de forma independiente.

La amenaza más seria que existe para las especies de orquídeas que crecen sobre los árboles, como se ha dicho, es la deforestación. Hay especies que evolucionan al punto de vivir solo junto con otra especie, dando muestras de la relación coevolutiva. Son pocas las especies exportadas desde los bosques tropicales, cuando se comparan con las destruidas por la tala de los bosques. Es difícil estimar cuántas plantas mueren con cada árbol que cae. Muchos de los árboles que habitan en las zonas boscosas sirven de hábitat a algunas plantas, y otras crecen en el suelo. Muchas orquídeas neófitas son destruidas durante las operaciones de movimiento de tierra, y las que sobreviven aparecen quemadas por el sol una vez que le es arrebatada la sombra que constituía su hábitat natural.

El tema de la conservación de orquídeas cubanas como producto forestal no maderable responde a la necesidad de contribuir a la solución de la problemática medioambiental en la zona de transición de la reserva de la RBSR, donde es una práctica sistemática la depredación de orquídeas de su hábitat natural y del ecosistema con fines comerciales por parte de la población local, de hecho, varias de ellas pueden convertirse en especies amenazadas o en peligro de extinción. Numerosos son los esfuerzos que en la actualidad se encaminan para conservar y/o recuperar muchas de las plantas de interés forestal. Es por eso que se tiene en cuenta en el estudio realizado las zonas donde más se depredan las especies de orquídeas, ya

que parte de ellas se encuentran en la reserva y en sus áreas aledañas.

A partir del análisis realizado se plantea como objetivo general determinar los efectos de la fragmentación antropogénica en la montaña El Mogote sobre las orquídeas, ubicada en la zona de transición oeste de la RBSR.

MATERIALES Y MÉTODOS

La RBSR se encuentra en la parte más occidental de la Cordillera de Guaniguanico, cuya extensión alcanza 25 000 ha. La reserva presenta cordilleras pronunciadas con fuertes pendientes y estrechos valles entre ellos, y alturas que promedian 500 m (*Fig. 1*).

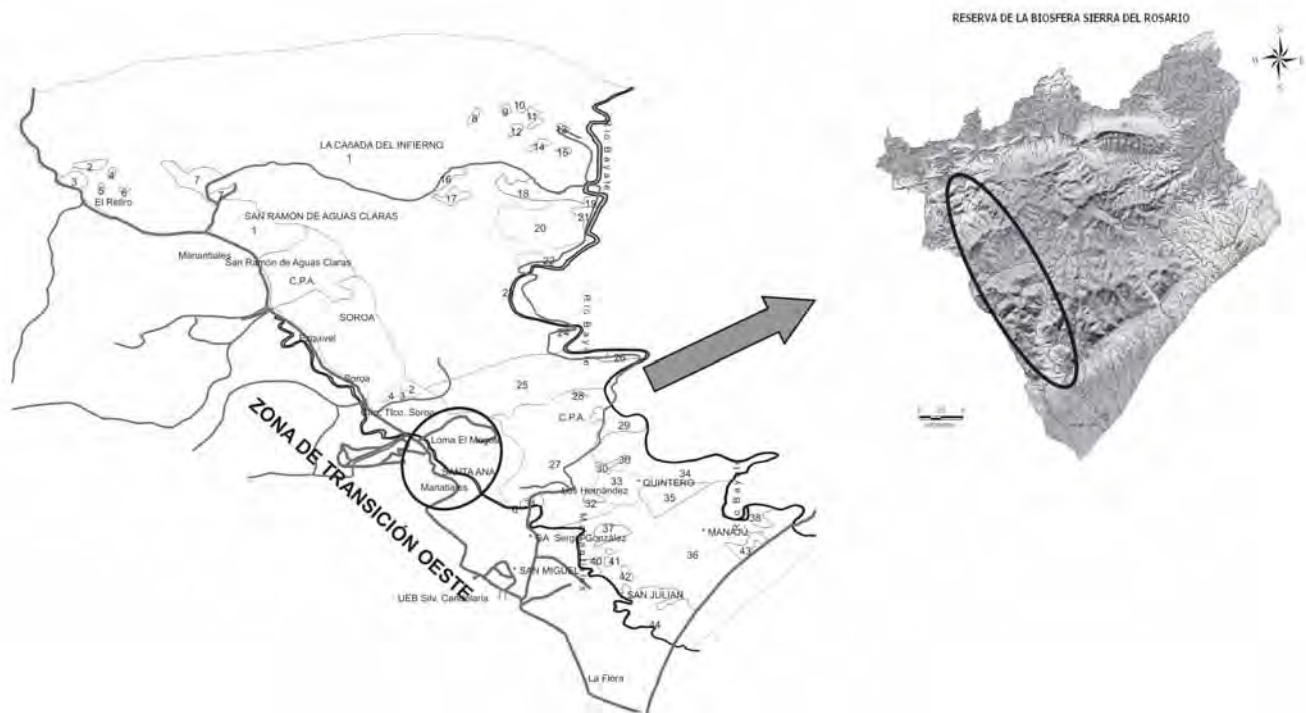


Figura 1. Representación de la montaña El Mogote en la zona de transición oeste de la RBSR.

El estudio se realizó en la montaña El Mogote, que constituye un excelente mirador natural, ubicado en la zona de transición oeste de la RBSR, en que se destaca el ecosistema forestal de montaña de bosque siempre verde, compuesto por formaciones vegetales naturales con áreas boscosas (*Fig. 1*).

Para establecer las líneas de investigación se determinó la zona de mayor depredación de orquídeas cubanas a través de la entrevista a los comercializadores ilegales, colectores furtivos y cultivadores privados de las comunidades rurales que más inciden en esa actividad, como es el caso de las comunidades Soroa, Fría-Flora y otras aledañas, que por su importancia en la participación directa se tuvo en cuenta.

Se trabajó con la metodología de muestreo a través de los transectos para la obtención de los datos en las áreas de mayor incidencia, las especies de orquídeas y las forestales. Se estableció una línea de recorrido dentro de la montaña El Mogote, desde la cúspide de la elevación hasta su base, y determinaron tres estratos (alto, medio y bajo) y las coordenadas geográficas, teniendo en cuenta el relieve. Se estableció una medida fija para el ancho del transecto, en este caso 10 x 50 m (área de 500 m²), los cuales se dividieron en 5 m a cada lado de la línea de recorrido, aplicando el método aleatorio estratificado, con una intensidad de muestreo de un 3%, ya que es un bosque natural. Para analizar los efectos de los disturbios sobre las especies

de orquídeas se valoraron las categorías de sin disturbios (5), moderados (3) y altos (1) a partir de las actividades fundamentales en el área.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La montaña El Mogote, peñón cársico, se ubica en la zona de transición oeste de la RBSR, en la provincia de Pinar del Río. Desde la cumbre de la montaña se dominan las verdes áreas de la reserva y la azulada llanura aluvial meridional de Pinar del Río, en que se destaca el ecosistema forestal de montaña de bosque siempre verde. Esta área es la más depredada al estar representada por un 58,33% de los actores sociales involucrados en la actividad antrópica, por ser la más cercana a los asentamientos poblacionales, así como por su valor para el ecoturismo, ya que posee el sendero interpretativo El Mirador y el llamado Salto de Soroa, los cuales son visitados por cientos de turistas cada día, y que influyen negativamente en el deterioro ecológico, no solo de las especies de orquídeas, sino también de toda la flora y fauna existente en el lugar.

Responsabilidad nada despreciable tienen los habitantes que desarrollan su vida en el entorno natural, al ser parte importante de la comunidad rural, que se define como la relación estrecha de las personas a la tierra, sus cultivos y al cuidado del ganado. Esta relación fija es fundamental en el sentido de pertenencia, el arraigo y apego a la tierra y a sus productos.

Como todas las comunidades campesinas del país, existe entre los habitantes un profundo conocimiento de sus necesidades, posibilidades y rasgos que los caracterizan, pues la comunicación entre ellos alcanza niveles prácticamente familiares. La comunidad Soroa es una de las más antiguas de la zona rural donde se desarrolla la investigación, que ha prevalecido a pesar de las transformaciones socioculturales ocurridas en los últimos cincuenta años, y que ha aportado al desarrollo local, fundamentalmente en su actividad económica principal vinculada al turismo. Uno de los factores que intervienen en la depredación de especies de orquídeas

cubanas es el conocimiento insuficiente que tienen los habitantes de la comunidad y otras adyacentes sobre la importancia del cuidado del medioambiente, así como el deterioro de las tradiciones comunitarias; por tanto, el cultivo de orquídeas en el hogar y en jardines privados es una práctica muy frecuente para aficionados, colectores furtivos y comercializadores en el momento actual. Las especies ornamentales ocupan un lugar importante en el huerto familiar, para el cual se aprovecha el clima favorable y todas las condiciones topográficas de la zona, pues casi ningún hogar rural, por humilde que sea, está desprovisto de una o más plantas de orquídeas.

El 52,2% de los entrevistados plantean que el principal propósito de la depredación de orquídeas en la montaña El Mogote es la venta directa a turistas extranjeros y nacionales. Al hacer un análisis de las comunidades que más inciden desfavorablemente, se refleja la de Soroa, ya que es la más próxima al área y de mayor actividad antrópica. Se encuentran además ubicados en el área el Orquideario Soroa, la villa turística Soroa, el campismo popular La Caridad y la villa militar Soroa. Estos centros son visitados por muchos de vacacionistas cubanos, fundamentalmente en la época de verano, mientras el mayor número de turistas extranjeros lo hacen de octubre a marzo.

La mayoría de los colectores furtivos, cuando extraen las especies de orquídeas cubanas del bosque, tienen los clientes seguros, por lo que la comercialización es directa. Muchos de ellos realizan la triple función como colectores-comercializadores-cultivadores.

En el análisis de la influencia de la comunidad rural en cuanto a las preferencias para la extracción de las especies de orquídeas según la demanda para la comercialización, se pudo constatar que el 61,11% de los entrevistados plantean que la colectan con flores, por lo que no se tiene en cuenta las consecuencias de la acción de depredar las plantas florecidas, ya que el cliente así las demanda. Por otra parte, hay también personas que la compran por el simple hecho de que sea una orquídea cubana y que habita en la reserva, de manera que la demanda se mantiene fuera de la época de floración.

Para conservar las orquídeas hay que proteger y entender su medio natural. Muchas de ellas son epífitas. Esto indica que viven sobre otras plantas en los troncos de los árboles y ramas. La vida precaria de las orquídeas hace que sean especialmente sensibles a los cambios climatológicos. En particular son buenas indicadores ecológicos de crecientes temperaturas y aridez asociadas con la deforestación a gran escala en los trópicos. Una disminución en las poblaciones de orquídeas es frecuentemente señal de cambios ambientales nocivos a largo plazo [Christenson, 2003].

A partir de los resultados de las entrevistas realizadas a los campesinos de la zona de estudio, que se dedican a la actividad de cultivo y extracción de orquídeas cubanas por más de treinta años, se constató que existían más de treinta especies de orquídeas establecidas en toda la montaña. Según el estudio de campo, existe una alta depredación de orquídeas en la zona. Solo se encontraron cuatro especies: *Oeceoclades maculata* (Lindl.), *Prosthechea boothiana* (Lindl.), *Habenaria floribunda* (Lindl.) y *Polystachya concreta* (Jacq.) (Tabla 1), que demuestra el incremento en la comercialización ilegal de orquídeas cubanas, tanto por su valor ornamental como por su belleza. Actualmente se han convertido en las plantas ornamentales más atractivas y de mayor demanda para el mercado ilícito del turismo nacional e internacional, así como para los aficionados.

TABLA 1
Reporte de las especies de orquídeas que se distribuyen en la montaña El Mogote

Especies	Número de individuos
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.)	8
<i>Prosthechea boothiana</i> (Lindl.)	8
<i>Habenaria quinqueseta</i> (Michx.)	1
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.)	5

De acuerdo con los resultados de la investigación, se determinaron en la montaña El Mogote cuatro grupos principales de disturbios ocasionados por la actividad antrópica: la extracción de productos forestales maderables y no maderables, las aperturas de caminos y senderos, cercanía límite con agricultura y pastoreo, y áreas destinadas al turismo ecológico. Los niveles están dados en tres categorías: sin disturbios (5), moderados (3) y altos (1) (Tabla 2).

Como se observa en la Tabla 2, los principales disturbios están dados en las áreas destinadas al turismo representadas por el nivel alto. En este caso, como ya se ha explicado, es un área donde la actividad fundamental es el turismo. Esto trae consigo que cada día haya un incremento de caminos y senderos. Otro disturbio que influye en la fragmentación de la estructura de la montaña es la explotación de los productos forestales maderables (PFM) y no maderables (PFNM), el cual incide directamente en las orquídeas, que por su condición de epífitas necesita de los árboles para su subsistencia.

TABLA 2
Representatividad de los disturbios por transectos en la montaña El Mogote según los niveles

Disturbios	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Áreas destinadas al turismo	1	1	1	1	1	1	1
Cercanía límite con agricultura y pastoreo	1	1	3	3	1	1	5
Aperturas de caminos y senderos	1	1	3	1	1	1	1
La extracción de PFM y PFNM	1	1	1	1	1	1	1

5: Sin disturbios, 3: Leves, 1: Altos

La distribución y el número de especies de ciertos grupos de la flora, dentro de un tipo de vegetación, son indicadores de la alteración o no del hábitat; por tanto, son fundamentales para determinar la importancia de conservación de ecosistemas. Las amenazas se producen debido a procesos y acciones que presionan sobre la salud de los objetos y que estas presiones tienen determinadas causas. En el análisis de amenazas determinaremos tanto las presiones que se ejercen sobre el objeto de conservación como las fuentes o causas de estas presiones, a partir de los resultados de la determinación de los disturbios en el área de estudio:

- El decrecimiento de especies de orquídeas está dado por la excesiva extracción y comercialización ilegal de esas especies, la extracción de productos forestales maderables y no maderables, la fragmentación de los bosques, la existencia de áreas destinadas al turismo ecológico y la baja cultura sobre las leyes que rigen los procesos naturales.
- La deforestación por la extracción de productos forestales maderables y no maderables.
- La fragmentación de bosques por la cercanía limítrofe con agricultura y pastoreo, la apertura de caminos y senderos.
- La pérdida de hábitat y la perturbación humana por la incidencia de la recreación y el turismo.

Todas estas presiones conllevan al análisis de la severidad por la intensidad del daño y conducen a la destrucción total de las orquídeas en la zona estudiada, donde son perturbadas a una modificación seria, por lo que el alcance está determinado por toda la extensión geográfica, no solo de la zona de transición oeste, sino de toda el área de la RBSR, el cual es muy alto e importante.

En cuanto a las causas enumeradas en el análisis, todas son activas, ya que continúan generando las especies de orquídeas cubanas en su hábitat natural y constituyen amenazas críticas catalogadas como muy altas.

Como ya se ha expuesto, la fragmentación de un bosque es una de las presiones mayores de la biodiversidad y puede provocar cam-

bios significativos en las condiciones abióticas y bióticas en los fragmentos remanentes. Así, la luz, la humedad y la temperatura del aire aumentan en los fragmentos, mientras que la humedad del suelo decrece significativamente. Estos cambios pueden afectar las condiciones para la regeneración de las especies de orquídeas terrestres. Los ambientes más secos, luminosos y calurosos, como los que prevalecen en los fragmentos más pequeños, pueden inhibir la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de las especies de bosque, de ahí que la fragmentación alteraría significativamente el reclutamiento arbóreo.

En el estudio de campo se pudo constatar la tala indiscriminada y la pérdida de especies forestales comerciales como *Cedrela odorata* (L.) (cedro) –que solamente se encontraron tres individuos jóvenes en un transecto– y la *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. (caoba de Cuba) –que no se encontró–, las cuales fueron reportadas en el estudio de Capote *et al.* (1988).

Como consecuencia directa de la fragmentación de los bosques son los cambios en la abundancia y composición de especies. La fragmentación también favorece la entrada de especies introducidas invasoras, como es el caso de *Syzygium jambos* (L.) Alston in Trimen (pomarroja), debido a cambios microclimáticos, las alteraciones del ambiente que fomentan esas introducciones o a que el mismo parche sea usado para el cultivo de tales especies.

Durante el levantamiento de los transectos para el muestreo de las especies forestales existentes en el área (*Tabla 3*), se pudo constatar que las especies que se presentan en menos del 20% de las parcelas muestreadas son las que, preferentemente, son utilizadas por las orquídeas epífitas como sostén para su normal crecimiento y desarrollo por la forma de su corteza.

Según el estudio de campo realizado por la autora, solo se constataron cuatro especies forestales en función de forofito, como es el caso de *Roystonea regia*, la de mayor porcentaje en el área, y *Syzygium jambos*, que a pesar de ser una especie introducida por las condiciones de humedad en el sitio, son pre-

feridas por las orquídeas epífitas. *Mangifera indica* y *Spondias bombin* solamente se encontraron en dos individuos por su baja representatividad en el sitio (Tabla 4).

TABLA 3
Representación de los disturbios antrópicos a partir del número de individuos en la cual se presentan las especies y los porcentajes

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	Porcentajes
Yagruma	<i>Cecropia peltata</i> (L.)	6	14,3
Yagruma macho	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.)	6	14,3
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston in Trimen	35	42,9
Palma real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O. F. Cook	55	100,0
Copecillo	<i>Clusia minor</i> (L.)	2	14,3
Macurije	<i>Matayba apetala</i> (Radlk)	17	57,1
Ocuje	<i>Calophyllum antillanum</i> (Briitt)	34	71,4
Mango	<i>Mangifera indica</i> (L.)	2	14,3
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i> (L.)	6	28,6
Majagua	<i>Talipariti elatus</i> Sw.	11	14,3
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	10	42,9
Tengue	<i>Poeppigia procera</i> Prest.	4	28,6
Jobo	<i>Spondias Bombin</i> (L.)	15	57,1
Ayúa	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam)	14	57,1
Jagüey	<i>Ficus crassinervia</i> Willd.	2	14,3
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> (L.)	3	14,3

TABLA 4
Relación orquídea-forofito según el reporte de campo establecido por la autora

Forofito	Orquídea epífita
<i>Syzygium jambos</i> D.C. <i>Mangifera indica</i> L. <i>Roystonea regia</i> H. Wendl. <i>Matayba apetala</i> (Macf.)	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.)
<i>Roystonea regia</i> H. Wendl.	<i>Trichocentrum undulatum</i> (Ldl.)
<i>Syzygium jambos</i> D.C. <i>Mangifera indica</i> L. <i>Roystonea regia</i> H. Wendl. <i>Spondia bombin</i> L.	<i>Prosthechea boothiana</i> (Ldl.)
<i>Roystonea regia</i> H. Wendl.	<i>Prosthechea cochleata</i> (L.)
<i>Roystonea regia</i> H. Wendl. <i>Mangifera indica</i> L.	<i>Epidendrum nocturnum</i> (Jacq.) <i>Epidendrum rigidum</i>

Al establecer un trabajo oportuno y sistemático de reforestación en la zona objeto de estudio, se garantiza la disponibilidad de árboles que respondan a la propagación de las especies a las cuales hacemos referencia, multiplicando la existencia de ellas, de tal forma que su nivel de disponibilidad permita al hombre disfrutar de un hábitat totalmente mejorado.

CONCLUSIONES

- La montaña El Mogote es un área muy depredada debido a la fragmentación antropogénica del bosque. En ella se pudo localizar solamente cuatro especies de orquídeas: *Oeceoclades maculata* (Lindl.), *Prosthechea boothiana* (Lindl.), *Habenaria quinqueseta* (Michx.) y *Polystachya concreta* (Jacq.). Este lugar posee un gran valor turístico y ecológico.

- Los disturbios humanos han traído como consecuencias la discontinuidad del estrato arbóreo dominante y la ausencia de algunos emergentes por la extracción de productos forestales maderables y no maderables, la apertura de caminos y senderos, la cercanía limítrofe con agricultura y pastoreo, y las áreas destinadas al turismo ecológico.
- La fragmentación del bosque con fines comerciales y turísticos, y la excesiva depredación de orquídeas para el comercio ilegal, son los factores que más influyen en la conservación de esas especies en su hábitat natural.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, P. 1986. Tipología de los bosques de Cuba. En: Protección de los Bosques. Centro Universitario de Pinar del Río. p. 11-33.
- AYES, G. N. 2003. Medio Ambiente, Impacto y Desarrollo. Editorial Científico Técnica, La Habana. 17 p.
- BONET, A. 2003. Zonificación de Espacios Naturales Protegidos. En su: Gestión de Espacios protegidos. Materiales docentes 2002-2003. Universidad de Alicante. Departamento de Ecología. p. 186-197.
- CAPOTE, R. P., MENÉNDEZ, L., GARCÍA E. E., VILAMAJÓ, D., RICARDO, N., URBINO, J. Y HERRERA, R. A. 1988. Flora y vegetación. En: Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario. Proyecto MAB No. 1, 1974-1987. p. 100-130.
- CHRISTENSON, E. 2003. *Machu Picchu: Orchids*. PROFONAPE, Lima, Perú. p 23-27.
- DÍAZ DUMA, M. A. 1988. Formas de vida de las orquídeas. En su: Las orquídeas nativas de Cuba. Editorial Científico Técnica. La Habana. p. 14-16.
- FURRASOLA, G. 1987. Generalidades sobre la geología de la Sierra del Rosario. En: Ecología de los bosques siempre verde de la Sierra del Rosario. Cuba. Proyecto MAB No 1, 1974-1987. La Habana, Instituto de Ecología y sistemática. p.75
- GARCÍA GARCÍA, M. 2006. Conservación y manejo in situ de la Biodiversidad en Huertos caseros y Fincas de Cuba. 145 h.. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ambientales). Universidad de Alicante. España.
- GARIBALDI, C. 2008. Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la Península de Azuero, Panamá. 110 h.. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río, Centro de Estudios Forestales.
- LÓPEZ TRABANCO, P. J. 1996. Catálogo etimológico de las orquídeas cubanas. España, Universidad de Alcalá. 4. p.
- MENÉNDEZ, L., CAPOTE, R. Y GONZÁLEZ, A. 1987. La Reserva de la Biosfera. Área de estudio. En: Ecología de los bosques siempre verde de la Sierra del Rosario. Cuba. Proyecto MAB No 1, 1974-1987. La Habana, Instituto de Ecología y sistemática. p.35.
- ORTA POZO, S. 2007. Autogestión comunitaria para la conservación de orquídeas cubanas en la zona de transición oeste de la reserva de la Biosfera «Sierra del Rosario». Pinar del Río. 92 h.. Tesis (en opción al título de Master en Agroecología y Desarrollo Sostenible). Universidad de Pinar del Río.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Surima Orta Pozo

Máster en Agroecología y Desarrollo Sostenible, es coordinadora de carrera del Centro Universitario Municipal Hermanos Saíz Montes de Oca, San Cristóbal. Se encuentra en el programa de doctorado curricular colaborativo en ciencias forestales. Ha participado en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes. Obtuvo el Premio MAB 2009 para Jóvenes Investigadores otorgado por la UNESCO.