

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO  
“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”**

**FACULTAD FORESTAL Y AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO FORESTAL**

**CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES**

**TÍTULO**

**ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE ORQUÍDEAS  
EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA  
BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”**

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN  
CIENCIAS FORESTALES**

**AUTORA**

**SURIMA ORTA POZO**

**TUTORES**

**Dr. C. PEDRO JESÚS LÓPEZ TRABANCO**

**Dr. C. ÁNGEL ZALDÍVAR SOLÍS**

**PINAR DEL RÍO**

**- 2012 -**

## **AGRADECIMIENTOS**

Para culminar este tenaz empeño fue de gran importancia contar con el apoyo de varias personas quienes sin escatimar esfuerzos me brindaron su sabiduría, dedicación, cariño y paciencia, por lo que estaré eternamente agradecida por ese privilegio, en lo particular:

A mis hijas Claudia y Cleidy por quererme tanto. A mi papá, a pesar de todos los momentos difíciles de su enfermedad, me apoyó siempre y me dio fuerzas para continuar con mi empeño; a mi mamá por su comprensión y ayuda; y a mis hermanos por ayudarme en todo momento.

A mi tutor Dr. Pedro Jesús López Trabanco, quién me sembró la semilla de investigar y progresar en la vida, siempre ayudando con su experiencia, paciencia, amor y dedicación para el perfeccionamiento de esta investigación. A mi segundo tutor Dr. Ángel Zaldívar Solís por su ayuda y confianza.

Al Dr. Rogelio Sotolongo Sospedra y al Dr. Luis Enrique León por toda su colaboración, asesoramiento y valiosa orientación en los análisis estadísticos de los resultados para poder llevar adelante este trabajo.

A mis amigos Jorge Piloto (Papo) y Alfredo Jiménez González, un agradecimiento especial por la ayuda brindada hasta el final de este trabajo y acompañamiento en las aventuras del trabajo de campo. A Barbarita Mitjans por su ayuda y apreciada amistad. A mis colegas del grupo del doctorado por su apoyo y cariño.

A MSc. Alexander Chile Bocourt y mis compañeros del CUM “San Cristóbal” por su preocupación y apoyo. A Juan Carlos (FUM de “Sandino”), a Lupe y otros investigadores de la Facultad de Montaña “FAMSA” por la ayuda desinteresada.

A los colegas de la Estación Ecológica y del JBOS por su contribución. No por último es menos importante, a los habitantes de las comunidades de Soroa y Fría-Flora que proporcionaron información y participaron en los talleres de trabajo. A Eduardo González, a los profesores del Programa del Doctorado y al Centro de Estudios Forestales de la Universidad de Pinar del Río por abrirme las puertas para mi superación. Asimismo, deseo agradecer a todos aquellos que de una forma u otra no creyeron ni confiaron en mí para la culminación de esta tesis.

**DEDICATORIA**

*A mis hijas*

*A mi familia*

*A Pedro Jesús López Trabanco*

*A mis compañeros*

## **SINTESIS**

En esta investigación se trazó como objetivo general la propuesta de acciones de manejo para la conservación de especies de orquídeas epífitas y como objetivos específicos los siguientes: caracterizar los cambios en la diversidad de orquídeas epífitas; determinar las principales perturbaciones antropogénicas que inciden en la diversidad de estas en el ecosistema; y diseñar acciones de manejo para la conservación de estas especies en la zona de transición oeste de la RBSR. Se utilizó una triangulación metodológica para tratar los contenidos de la tesis, empleando la metodología cuantitativa y cualitativa con técnicas estadísticas multivariadas. A partir del análisis de los Índices de Diversidad de Shannon ( $H'$ ) y Equitatividad (Shannon  $J'$ ) se corroboró que la zona de transición es la de menor diversidad de estas especies, al compararla con el resto de las zonas. Se determinaron los disturbios humanos que constituyen perturbaciones en la estructura del bosque que afectan la diversidad de especies de orquídeas epífitas en el área de estudio. Las orquídeas epífitas, como comunidad dependiente del ecosistema forestal, en relación con sus potencialidades brindan referencias significativas como grupo objeto de conservación, lo cual se convierte en uno de los aspectos fundamentales del patrimonio forestal.

<b>TABLA DE CONTENIDO</b>		<b>Pág.</b>
	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
	Problema.....	2
	Objeto de estudio .....	2
	Hipótesis.....	3
	Objetivo General.....	3
	Objetivos específicos.....	3
	Novedad y actualidad del tema.....	3
	Fundamentos metodológicos.....	4
	Área de estudio.....	4
	Valores naturales.....	7
	Método de trabajo.....	9
	<b>CUERPO DE LA TESIS</b>	
1.	<b>CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LOS BOSQUES DE LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”</b>	
1.1.	Introducción.....	10
1.2.	Objetivo.....	11
1.3.	Metodología.....	11
1.4.	Resultados y discusión.....	16
1.4.1.	Inventario de la familia <i>Orchidaceae</i> en los bosques del sector oeste de la RBSR.....	16
1.4.2.	Riqueza y diversidad de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.....	21

1.4.2.1.	Diversidad Alfa.....	22
1.4.2.2.	Diversidad Beta.....	23
1.4.2.3.	Estructura horizontal.....	24
1.4.2.4.	Estructura vertical.....	27
1.4.3.	Relación orquídeas epífita –forofito.....	29
1.4.3.1.	Abundancia de orquídeas epífitas según los tipos de corteza de sus forofitos.....	35
1.4.3.2.	Abundancia de orquídeas epífitas según las secciones de las alturas (base, media y la cima).....	37
	Conclusiones.....	41
2	<b>CAPITULO II. PERTURBACIONES ANTROPOGÉNICAS SOBRE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”</b>	
2.1.	Introducción.....	42
2.2.	Objetivo.....	43
2.3.	Metodología.....	43
2.4.	Resultados y discusión.....	49
2.4.1.	Causas directas que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas.....	49
2.4.1.1.	Relación entre los actores de la comunidad, la actividad que realizan y su ocupación.....	49
2.4.1.2.	Propósitos de la depredación de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR.....	52
2.4.1.3.	Motivación para la extracción, cultivo y comercialización de orquídeas epífitas por las comunidades rurales.....	53
2.4.1.4.	Preferencias para la extracción de orquídeas cubanas en la zona por las comunidades rurales.....	54
2.4.2.	Causas indirectas que inciden sobre la diversidad de las especies de orquídeas epífitas provocadas por la acción	

	directa del hombre sobre el bosque.....	56
2.4.2.1.	Asociación de las variables ambientales (topográficas y disturbios) con respecto a la abundancia de orquídeas en la zona.....	56
2.4.2.2.	Variables topográficas (Pendiente y altitud).....	56
2.4.2.3.	Disturbios.....	58
2.4.3.	Orquídeas epífitas como especies indicadoras de perturbaciones.....	64
	Conclusiones.....	67
3.	<b>CAPITULO III. PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”</b>	
3.1.	Introducción.....	68
3.2.	Objetivo.....	69
3.3.	Metodología.....	69
3.4.	Resultados y discusión.....	75
3.4.1.	Percepción de los actores sociales sobre la conservación de las especies de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR.....	75
3.4.2.	Grupo objeto de conservación.....	78
3.4.3.	Análisis de las amenazas que inciden sobre el grupo objeto de conservación.....	87
3.4.4.	Zonificación a partir del uso, manejo y protección de los valores de la zona de transición oeste de la RBSR.....	88
3.4.4.1.	Zona de conservación.....	88
3.4.4.2.	Zona de uso público.....	89
3.4.4.3.	Zona histórico-cultural.....	90
3.4.4.4.	Zona de restauración.....	90

3.4.4.5.	Zona socioeconómica.....	90
3.4.4.6.	Zona de amortiguamiento.....	91
3.4.5.	Programas de manejo.....	91
3.4.5.1.	Estructura de los Programas de Manejo.....	91
3.4.5.2.	Programas.....	93
3.4.5.2.1.	Programa de Protección y Vigilancia.....	93
3.4.5.2.2.	Programa de Manejo de Recursos.....	93
3.4.5.2.2.1.	Subprograma de Manejo de Especies de orquídeas bandera y sombrilla.....	93
3.4.5.2.2.2.	Subprograma de Manejo Forestal.....	94
3.4.5.2.2.3.	Subprograma de Agricultura Sostenible.....	95
3.4.5.2.3.	Programa de Uso Público.....	95
3.4.5.2.3.1.	Subprograma de Recreación y Ecoturismo.....	95
3.4.5.2.3.2.	Subprograma de Información, Educación e Interpretación Ambiental.....	95
3.4.5.2.4.	Programa de Investigación Científica y Monitoreo.....	96
3.4.5.2.4.1.	Subprograma de Investigación Científica.....	96
3.4.5.2.4.2.	Subprograma de Monitoreo de la Biodiversidad Amenazada.	96
3.4.5.2.5.	Programa de Capacitación.....	97
	Conclusiones.....	97
IV	<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	98
V	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	99
VI	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
VII	<b>ANEXOS</b>	
	Figuras	
	Tablas	
	Otros	

---

## INTRODUCCIÓN

Desde su origen, la especie humana ha logrado sobrevivir mediante el uso constante de las especies silvestres encontradas a su alrededor. La utilización de poblaciones de la flora por parte de estos grupos humanos incluye no solo la extracción esporádica, sino también el uso sustentable. En los últimos tiempos se ha llegado a una sobreexplotación, que ha conducido al deterioro o la desaparición local o global de las especies más vulnerables o más sobreexplotadas. Esto se hace evidente, sobre todo, a partir de la información derivada del estudio de algunas especies de plantas como las cactáceas y las orquídeas. En general los datos apuntan a que la extracción representa, después de la destrucción del hábitat, el segundo factor de mayor impacto sobre la biodiversidad silvestre (Naranjo *et al.*, 2009).

Todo esto requiere que se dediquen grandes esfuerzos y una atención inmediata para detener, y de ser posible revertir, las proyecciones esbozadas en este análisis. Para alcanzar esa meta es necesario reorientar y aplicar nuevas acciones que estén encaminadas a la conservación de las especies silvestres en su hábitat natural, teniendo en cuenta la colaboración entre los sectores empresariales, académicos y sociales.

La familia *Orchidaceae* ha adquirido gran importancia a nivel mundial desde el punto de vista conservacionista, debido a que cada región y país presenta una flora orquideológica propia por su alto grado de diversidad y complejidad en la formación de cada una de sus especies. En la región Occidental de Cuba habitan más de un tercio de la cifra total de orquídeas cubanas (120 especies) (López, 1999). Ferro *et al.* (1995) reportaron 29 especies en la península de Guanahacabibes y en la cordillera de Guaniguanico, particularmente en la Sierra de los Órganos, 41 especies (Ferro *et al.*, 1989). Mientras, Pérez (2007) estudió, dentro de la Sierra de Rosario, la

Reserva de la Biosfera donde reportó 36 especies. Además, recientemente Pérez *et al.* (2010) reportaron 41 especies para la zona. Aunque los anteriores reportes no exoneran que en la continuidad de las investigaciones se confirme la presencia de otras especies, aún no reportadas para la zona. A partir de los reportes de Pérez (2007, 2010) se puede inferir que el mayor énfasis de sus muestras se circunscribe a varias alturas de las zonas núcleo y amortiguamiento de la reserva (el Salón, El Taburete, la Serafina y Peña Blanca), sin tener en consideración la zona de transición de la RBSR que es el área de mayor influencia del hombre sobre el ecosistema.

Las orquídeas poseen disímiles variedades de tamaños, colores y formas de sus flores. Por tales razones, ellas se han convertido en plantas muy demandadas, ya que muchos visitantes a la zona desean llevar consigo orquídeas nativas como algo representativo del lugar y, más aun, para sus conocedores y amantes, lo cual arrastra a los habitantes de la zona a extraer las orquídeas de la reserva para su cultivo y comercialización. Por tanto, varias de estas especies con sus atributos ornamentales disminuirían en abundancia lo cual peligraría su supervivencia en el ecosistema forestal.

### **Problema**

La disminución de la diversidad de especies de orquídeas epífitas en los bosques del sector oeste de la RBSR

### **Objeto de estudio**

Cambios en la diversidad de especies de orquídeas epífitas en los bosques de la zona de transición oeste de la RBSR

### **Campo de acción**

Perturbaciones antropogénicas-conservación-árboles-orquídeas epífitas

## **Hipótesis**

La influencia de las perturbaciones antropogénicas provoca cambios en la diversidad de especies de orquídeas epífitas en los bosques de la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario”; por consiguiente, se diseña una propuesta de acciones de manejo para mitigar dichos cambios y así contribuir a la conservación de tales especies en su hábitat natural.

## **Objetivo general**

Proponer acciones de manejo para la conservación de especies de orquídeas epífitas teniendo en cuenta los efectos de la relación hombre-bosque en la zona de transición oeste de la RBSR

## **Objetivos específicos**

1. Caracterizar los cambios en la diversidad de orquídeas epífitas en los bosques de la zona de transición oeste de la RBSR.
2. Determinar las principales perturbaciones antropogénicas que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.
3. Diseñar acciones de manejo para la conservación de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.

## **NOVEDAD Y ACTUALIDAD DEL TEMA. APORTES DE LA TESIS**

Con esta investigación se aportan elementos que pueden ser empleados en el mantenimiento de comunidades biológicas dependientes de un ecosistema forestal, que está siendo sometido a prácticas de aprovechamiento de sus productos, principalmente no maderables, de manera inadecuada.

A través de la tesis se argumenta la selección de un grupo objeto de conservación por su valor real o agregado en el ecosistema, que puede ser adjudicado en la proyección de acciones que deben introducirse en el Plan de Manejo Integral de la

Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” (RBSR), con énfasis en dos nuevos subprogramas: Manejo de especies de orquídeas epífitas bandera y sombrilla y Agricultura Sostenible, con nuevas alternativas para el desarrollo económico y social. En consecuencia con la problemática de la conservación de comunidades biológicas de interés, este estudio se enfoca hacia una evaluación multivariada de efectos del manejo sobre el estado de ecosistemas forestales y su capacidad de mantener dinámicas internas ajustadas, haciendo énfasis en el amplio empleo de una validación cuantitativa, principalmente, con técnicas estadísticas multivariadas que constituyen aspectos novedosos.

Al estudiar en la tesis las orquídeas epífitas como comunidad dependiente del ecosistema forestal, en relación con sus potencialidades, se aportan elementos que pueden ser utilizados para el manejo forestal sostenible, como aspectos fundamentales para la conservación del patrimonio forestal, por lo cual se asume que una contribución de este tipo representa el mayor **aporte práctico** de la tesis, dada su incidencia en el enriquecimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” hasta el 2015. Con ese fin se proponen las acciones de manejo para la conservación de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste.

El **aporte teórico – metodológico** está basado en interacciones sociales y forestales, que se fundamentan en una combinación de aspectos metodológicos y procedimientos estadísticos multivariados, sobre la base de la relación hombre-bosque a partir de la cual se realiza la propuesta de acciones específicas para fortalecer el Plan de Manejo Integral en la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario”.

Es necesario destacar el **aporte social** que tiene esta investigación, ya que ofrece una amplia información sobre la actividad que realiza el hombre directamente, no solamente sobre las orquídeas, sino también al ecosistema forestal el cual está expuesto a la acción de un público diverso. A partir de ese precepto se contribuirá a la actualización de los conocimientos de los técnicos, obreros y dirigentes de la Empresa Forestal Integral “Costa Sur”, las instituciones turísticas, las escuelas

primarias, así como a todos los trabajadores que participan en las actividades silvícolas y otros actores locales que se involucran en la gestión de la RBSR en su conjunto.

## FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

### Área de estudio

La Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” se encuentra ubicada en la parte más oriental de la Cordillera de Guaniguanico, en la Sierra del Rosario. En la nueva División Política Administrativa, vigente a partir del 1<sup>o</sup> de enero del 2011, la reserva fue incluida en la nueva provincia Artemisa, toda su área pertenece a los municipios de Candelaria, Bahía Honda y Artemisa (Figura 1).

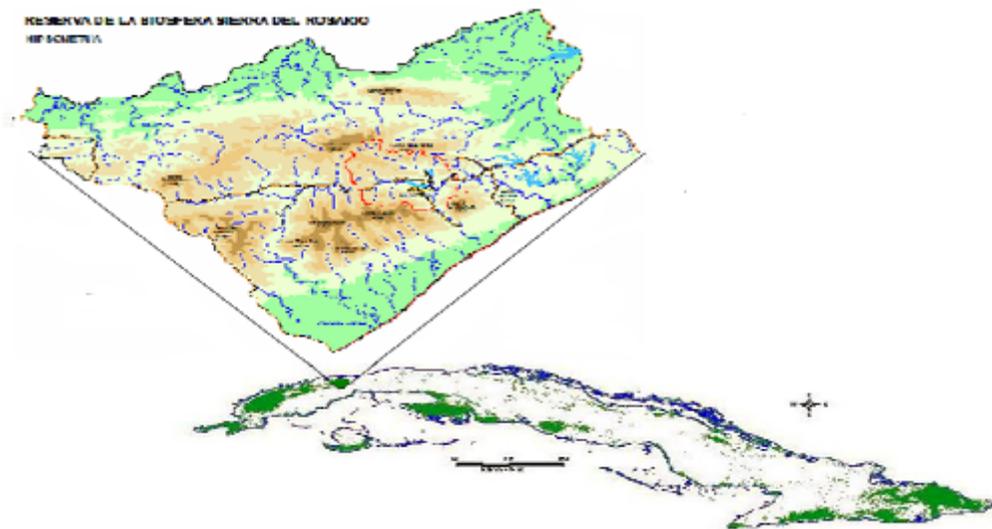


Figura 1. Mapa de la isla de Cuba con las zonas de mayor cobertura vegetal (Hernández, 2010). La región ampliada representa los límites de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario”.

La reserva cuenta con una extensión de 250 Km<sup>2</sup> (25 000 hectáreas) y está dividida en tres zonas (Orta, 2010) (Anexos Figura 2):

1- Zona núcleo posee una extensión de 24,66 Km<sup>2</sup> para un 9,9%. Los usos y actividades autorizadas son el control y vigilancia, la investigación, la conservación y el mantenimiento.

2- Zona de amortiguamiento o tampón tiene de extensión 42,34 Km<sup>2</sup> para un 16,9%, rodea a la zona núcleo y forma parte de su área de influencia. Los usos y las actividades autorizadas son la conservación y mejora del medio natural.

3- La zona de transición tiene una extensión de 183,0 Km<sup>2</sup> para un 73,2%, e incluye áreas con mayor grado de intervención humana que comprenden actividades económicas variadas para los asentamientos humanos y otros.

El área de estudio comprende la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” con una extensión de 36,5 Km<sup>2</sup> (Anexos Figura 2), sus límites geográficos están enmarcados al norte con la cuenca del río Manantiales y el firme de la altura “El Cuzco”, al este sigue todo el firme de las elevaciones hasta el río Bayate, al sur tiene como límite el borde de la cordillera y la cantera hasta la comunidad de Fría (Candito)-Flora y al oeste bordeando el río Manantiales que limita con la carretera que comunica a los municipios de Candelaria y Bahía Honda. Entre el partidor del río Bayate y el río Manantiales (afluente del río Bayate) hasta el asentamiento Fría (Candito)- Flora posee una superficie del patrimonio forestal de 3 181 hectáreas y una superficie cubierta fundamentalmente por bosques naturales de 1 272.3 hectáreas (EFI “Costa Sur”, 2010).

Las alturas que se encuentran en la zona de transición oeste han sido identificadas con diferentes nombres a partir de su poblamiento, donde se destacan: San Ramón de Aguas Claras y Brazo del Nogal, al norte; Tres Picos, al este; El Mogote y Brazo Fuerte, al sur; Vista del Águila, la Cañada de Peguero y los Hondones por el oeste. El vial central entronca por el oeste con la carretera que une a los municipios de Candelaria al sur, con Bahía Honda al norte, ambos de la provincia Artemisa.

En esta área predomina el bosque semidecidual mesófilo, con presencia de árboles con hojas de aproximadamente de 13-26 cm de longitud, con dos estratos arbóreos, el superior de 15-20 hasta 25 m, formado mayormente por árboles deciduos; pueden presentarse emergentes y palmas de más de 25 m de altura. En el estrato arbóreo inferior se encuentran árboles deciduos y siempreverdes esclerófilos. Se distribuyen

mayormente en zonas llanas y onduladas de Cuba central y occidental (Capote y Berazaín, 1984)

La zona de amortiguamiento se extiende desde el río Bayate hasta las alturas “La Caoba”, “El Palomo” y “Mira Cielo”, formando una cordillera que conduce hasta el río San Juan. Además, en esta zona predomina el bosque semideciduo mesófilo.

La zona núcleo es la más importante por sus Categorías de Manejo en las alturas “El Mulo” y “Las Peladas” como Reservas Naturales y “El Salón” como Reserva Ecológica. Según Borhidi (1996) citado por Mato (2006), su bosque se clasifica en siempreverde mesófilo submontano. Este tipo de bosque en Cuba se encuentra en la Sierra del Rosario, Escambray y Sierra Maestra entre los 300 y 800 m. El estrato arbóreo, de 15-25 m, está representado por palmas y árboles emergentes de 25-30 m.

## **Valores naturales**

### **a) Geología**

La Sierra del Rosario está ubicada en la porción más oriental del Cinturón Plegado y Cabalgado Guaniguanico. Esta ha sido extendida, por datos de geología de superficie y perforaciones profundas, hasta la región de Martín Mesa. Pues, es una parte de la Sierra homónima que presenta una complicada estructura geológica, propiciada por la amplia y variada actividad tectónica por la que atravesó la formación de los actuales elementos geomorfológicos (Cofiño, 2002).

### **b) Geomorfología**

La Reserva está compuesta fundamentalmente por alturas paralelas y alineadas con su eje central de este a oeste. Prevalen en el área las pendientes medianamente inclinadas entre 20 y 30 grados; próximo a las cimas las pendientes llegan a ser fuertemente inclinada hasta 75 grados. Resultan característicos los cañones fluviocársicos, formados en los cauces del arroyo Manantiales y Bayate, que pueden presentar cauces subterráneos bajo los subaereos; saltos de agua provocados por rupturas de pendientes en zonas de contactos geológicos; y sistemas de galerías subterráneas que están entre las mayores de Cuba (Cofiño, 2002).

## **b) Clima**

La temperatura media anual alcanza valores de 24,1<sup>0</sup>C; la humedad relativa está comprendida entre 80 y 85%, debido a la presencia de tupidos bosques y vías fluviales. El promedio histórico anual de precipitaciones es de 2 013,9 mm<sup>3</sup>. Los meses más lluviosos se concentran entre mayo y septiembre, este último fuertemente influido por la temporada ciclónica. Los meses más secos se ubican desde octubre hasta abril, llegando a mayo en muchos años (Hernández, 2010).

## **d) Hidrología**

El accidente más notable en la hidrografía de Soroa se localiza en el arroyo Manantiales, afluente de la porción occidental de la cuenca del río Bayate. Este posee numerosos lagos y piscinas naturales. En su descenso se ensancha el caudal debido a los diversos tributarios, al pasar por la porción este del actual centro turístico de Soroa, como un arroyo de mayores dimensiones de aguas sulfurosas que posee una de las cascadas más notables de Cuba con 22 metros de altura (Orta, 2010a).

## **e) Suelo**

En la reserva predominan los suelos A<sub>1</sub>, tipo Fersialíticos Rojo-Parduzco, los cuales evolucionaron a partir de eluvios de arenisca sílicas, calizas duras, serpentinitas y materiales redepositados. Su pH oscila entre 7 y 7.5. El género (material basal) es rojo Piroplástico, Toba y Vidrio de origen volcánico. El suelo Saturado (> 75%) con una profundidad pedológica medianamente profundo (de 20 a 50 cm.) y es también medianamente humificado (CNAP, 2010; Orta, 2010a).

## **f) Biodiversidad**

La flora está constituida por 889 organismos vegetales, agrupados en 608 plantas superiores (árboles, arbustos, y herbáceas) y 281 plantas inferiores (hongos, musgos y líquenes). Presenta un 11% de endemismo, aunque hay áreas que alcanzan hasta un 34%. La fauna presenta un endemismo muy alto en grupos particulares, como los

moluscos que puede alcanzar el 40%. Los anfibios y reptiles sobrepasan el 80% de endemismo (CNAP, 2010; Orta, 2010a).

### **Método de trabajo**

Metodológicamente el estudio se llevó a cabo en tres etapas:

1. La primera etapa consistió en un inventario realizado de las especies de orquídeas, así como las especies forestales mayores de 2 m de altura en las tres zonas de la reserva con el fin de establecer la relación orquídea-forofito. Se seleccionó la ubicación de las parcelas teniendo en cuenta la accesibilidad, los puntos cardinales y las secciones de las alturas (base, media y cima). El inventario fue efectuado desde marzo del 2008 hasta febrero del 2011. Se empleó un muestreo sistemático en el cual se estableció un total de 47 parcelas de 10 m de ancho por 50 m de largo.

2. La segunda etapa del estudio consistió en la determinación de las perturbaciones antropogénicas, que inciden sobre las orquídeas en su hábitat natural a través del método de observación y apreciación del área de muestreo, así como la aplicación de las entrevistas con preguntas de profundización a los actores sociales que influyen en la depredación. Además, se determinó las especies de orquídeas indicadoras de perturbaciones a partir de los resultados obtenidos acerca de la abundancia, distribución, relación de las variables ambientales y los disturbios antrópicos sobre el bosque.

3. En la tercera etapa se determinó el grupo objeto de conservación de especies de orquídeas epífitas, basados en los resultados obtenidos del estudio en la primera y segunda etapa, con el fin de diseñar acciones de manejo para la conservación de las especies bandera y sombrilla.

## **CAPÍTULO I**

### **CARACTERIZACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LOS BOSQUES DE LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”**

## CAPITULO I

### CARACTERIZACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LOS BOSQUES DE LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”

#### 1.1. Introducción

Durante los últimos años, diversos especialistas en torno al aprovechamiento forestal se han percatado de la necesidad de garantizar la conservación de poblaciones naturales de especies valiosas del bosque. Esto se debe a la escasez de muchos Productos Forestales no Maderables (PFNM) como resultado de la excesiva intervención del hombre sobre el ecosistema natural. Aunque las investigaciones forestales se han enfocado principalmente en el aprovechamiento del recurso madera, en la actualidad el papel de los PFNM en el desarrollo forestal sostenible no ha tenido el énfasis necesario. Su análisis, como una alternativa en el desarrollo forestal sostenible, no es una tarea fácil, ya que involucra a muchos estamentos de la sociedad y procesos económicos que determinan su manejo, procesamiento y comercialización.

Tradicionalmente, la mayoría de los bienes de la fauna y la flora han sido aprovechados por los habitantes locales al formar parte de sus ciclos de producción de alimentos, objetos culturales y en general en su relación con la naturaleza. A estos bienes de origen biológico, que no son madera, aprovechados y potencialmente aprovechables, así como los productos que los pobladores locales generan de ellos, se les denominan genéricamente *Productos Forestales no Maderables (PFNM)* (FAO,1999).

De acuerdo a la clasificación funcional establecida de los PFTM a nivel mundial (FAO, 2002), la colecta de plantas ornamentales con fines comerciales es una actividad creciente. Particularmente, dentro de los casos más significativos se encuentra la familia *Orchidaceae* por su valor ornamental (Soto y Cribb, 2010).

La familia *Orchidaceae* incluye numerosas plantas epífitas vasculares, que comprenden alrededor de 35 mil especies, distribuidas en 800 géneros, sin contar 180 mil híbridos creados por la mano del hombre (López, 2009). Esta familia es un componente importante de los bosques, no solo en lo que se refiere a la riqueza de las especies, sino también a su papel en los ciclos de agua y nutrientes (Gentry y Dodson, 1987; Ibisch, 1996; Guariguata y Kattan, 2002; Ferro, 2004; Krömer, 2007).

Las orquídeas epífitas viven sobre los árboles, en sus ramas y a veces en las hojas. En particular, estas son indicadores ecológicos importantes del incremento de 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).

## **1.2. Objetivo**

Caracterizar los cambios en la diversidad de orquídeas epífitas en los bosques de la zona de transición oeste de la RBSR.

## **1.3. Metodología**

Las plantas epífitas no han sido especies de interés para estudios ecológicos cuantitativos, ya que, en parte, su hábitat no se presta para muchos de los métodos comúnmente usados para los muestreos y análisis de datos ecológicos a las plantas enraizadas en el suelo directamente (Sudgen y Robins, 1979; Ferro, 2004; Hernández, 2008). En esta investigación se tuvo en cuenta los estudios efectuados por diferentes autores con respecto a la metodología de muestreo para epífitas, mediante el trazado de parcelas rectangulares o cuadradas, con sus diferentes tamaños (Grubb *et al.*, 1963, Sudgen y Robins, 1979; Ferro *et al.*, 2000; Mújica,

2007) y a lo largo de transectos paralelos o ubicados al azar (Gentry y Dodson, 1987; Catling y Lefkovitch, 1989; Larrea, 1997; González, 2009). De hecho, se pudo deducir que no existe una metodología exacta para el estudio del comportamiento de las orquídeas epífitas en su hábitat natural.

Esta investigación está basada en la metodología de parcelas rectangulares (Estévez, 2005; Mújica, 2007; Ubialli *et al.*, 2009) con algunas adecuaciones realizadas por la autora, para la cual se estableció una línea de inventario de la base a la cima, a partir de ahí se levantaron totalmente 47 parcelas de 10 x 50 m (500 m<sup>2</sup>) de forma sistemática en el sector oeste, teniendo en cuenta las secciones base, media y cima, los cuatro puntos cardinales: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W) y la accesibilidad de cada uno de los sitios muestreados. De ese modo, se realizó un muestreo sistemático donde las muestras fueron dispuestas en una determinada dirección, trazando una línea o transecto que pudiera seguir un gradiente ecológico de fuerte influencia en el área (Mato, 2006).

Para la validación del muestreo se utilizó la Curva de Área-Especie (Magurran, 1989; Krebs, 1999; Pinto Sobrinho *et al.*, 2009; Lurk *et al.*, 2009; Scipioni *et al.*, 2009; Rivera *et al.*, 2009; López y Duque, 2010) donde se tuvo en consideración el número acumulado de nuevas especies por parcela. Para los cálculos se empleó el programa Biodiversity Professional (Versión 2, 1997).

La zona de transición oeste fue muestreada levantando un total de 36 parcelas rectangulares (Anexos Tabla 1), tomando como referencia las siguientes alturas:

1. “El Mogote”, que está ubicada entre los 294°300’ Latitud Norte y 330°900’ Longitud Oeste a 374,9 msnm.
2. “La Cañada de Peguero”, comprendida entre los 294°100’ latitud norte y 331°275’ longitud oeste a 270,5 msnm.
3. “Brazo Fuerte”, situada entre 294°900’ latitud norte y 332°175’ longitud oeste a 297,0 msnm.

4. “El Nogal”, localizada entre 290 °100’ latitud norte y 334 °100’ longitud oeste a 431,0 msnm.
5. “Los Hondones”, ubicada entre 293 °350’ latitud norte y 332 °525’ longitud oeste a 442,0 msnm.

La descripción de una comunidad de orquídeas conlleva necesariamente a la comparación con otras áreas (Salinas *et al.*, 2003; Calatayud, 2005). Para esto se tuvo en cuenta la utilización de sitios, principalmente con intereses de conservación y manejo (Gentry y Dodson, 1987; Rudolph, 1995; Rauer, 1995; Nieder *et al.*, 1996-1997). De hecho, este estudio específico se efectuó en la zona de transición que es donde existe una mayor influencia humana. Asimismo, se incluyeron las demás zonas de la RBSR, como las de amortiguamiento y núcleo, ubicadas en el sector oeste, con el fin de tener un patrón de referencia del comportamiento de las orquídeas epífitas en su hábitat natural. La zona de amortiguamiento rodea a la zona núcleo, formando parte de su área de influencia, por lo que se deben realizar actividades de desarrollo socio-económico sostenible y prácticas ecológicas racionales. Mientras tanto, la zona núcleo tiene que estar protegida legalmente y debe asegurar una protección a largo plazo del paisaje, los ecosistemas y las especies que contiene. Normalmente la zona núcleo no está sometida a las actividades humanas, excepto para la investigación (Bonet, 2003).

En la zona de amortiguamiento se levantaron solo cinco parcelas por la inaccesibilidad del área (Anexos Tabla 1), donde se tomó como referencia las siguientes alturas:

1. “El Palomo”, ubicada entre los 295 °350’ latitud norte y 332 °900’ longitud oeste a 438,0 msnm.
2. “Mira Cielo”, localizada entre los 296 °375’ latitud norte y 331 °475’ longitud oeste a 396,0 msnm.

La zona núcleo fue el patrón fundamental de referencia, ya que existen una Reserva Ecológica (El Salón) y dos Reservas Naturales (Las Peladas y El Mulo) de las cuales se seleccionó para el estudio la segunda reserva natural “El Mulo”, ubicada entre los 298°300’ latitud norte y 338°340’ longitud oeste a 493.8 msnm (Anexos Tabla 1). Esta fue seleccionada debido a que no se había efectuado un estudio sobre su flora orquideológica con anterioridad y, a su vez, alberga un gran valor paisajístico. En el lugar se levantaron totalmente seis parcelas rectangulares.

Variables Independientes

Zona del sector oeste de la RBSR

1. Transición
2. Amortiguamiento
3. Núcleo

Variables Dependientes

1. Riqueza de especies
2. Abundancia
3. Frecuencia

La diversidad alfa ( $\alpha$ ) de especies de orquídeas fue estimada por el Índice de Diversidad de Shannon (H'), a partir de la abundancia proporcional de cada especie inventariada. La Equitatividad se determinó a través de Shannon J', la cual describe la uniformidad de la abundancia de especies en las zonas muestreadas (Magurran, 1989). Para realizar estos análisis se utilizó el software Biodiversity Professional (Versión 2, 1997).

La diversidad beta ( $\beta$ ) de las comunidades de especies de orquídeas fue estimada por la similitud o grado de asociación en la composición de especies de orquídeas en el sector oeste de la RBSR, por el análisis conglomerado jerárquico, mediante la medida de similitud de Bray-Curtis (Magurran, 1989), a través del Programa PC-ORD para Windows, Versión 4.17 (McCune y Mefford, 1999).

La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia y frecuencia absoluta y relativa de cada especie. El índice valor de importancia ecológica (IVIs) se determinó para cada especie mediante la metodología de Lamprecht (1990), pero solo se consideró dos parámetros: la abundancia relativa y la frecuencia relativa (Hernández y Carlsen, 2003; Arévalo y Betancur, 2004; Estévez, 2005), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IVIs \text{ esp "a"} = A\% a + F\% a$$

Dónde:

A% a = Abundancia relativa de la especie a

F% a = Frecuencia relativa de la especie a

La estructura vertical se describe tomando en consideración la zonación forofítica (Johansson, 1974; Ferro *et al.*, 2000; Guariguata y Kattan, 2002) con algunas adecuaciones realizadas por la autora, no solo para evitar ambigüedad con la zonación de las reservas de la biosfera, sino también por el hecho de que algunas orquídeas epífitas, debido a los fenómenos naturales y el peso del follaje, se desprenden del hospedero y se adaptan a la superficie del suelo (hojarasca o sobre las rocas). Además, en la última ramificación no se encontraron especies de orquídeas epífitas, por lo que se estratificó de la siguiente manera:

S: Superficie del suelo (hojarasca y/o sobre roca)

A: Desde la base del tallo hasta la altura de 1,30 m

B: Desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras ramas

C: Primera ramificación

D: Segunda ramificación hasta el terminal

Otros análisis que caracterizan la relación orquídea – forofito:

- Clasificación del forofito y su abundancia.
- Tipo de corteza del forofito utilizando los criterios propuestos por Ferro (2004):
  1. Lisa: corteza completamente lisa o con pequeñas escamas pero con patrón regular liso.
  2. Medianamente rugosa: corteza con agrietamiento o fisurado ligero cuyas hendiduras son poco profundas (< 2,5 mm) y escasamente separadas (< 1,5 mm).
  3. Rugosa: corteza cuyo agrietamiento o fisurado tiene hendiduras más profundas ( $\geq 2,5$  mm) y más separadas ( $\geq 1,5$  mm).
- Efecto de la exposición en la distribución de la riqueza y abundancia de orquídeas epífitas en las alturas.

## **Análisis**

La medida de asociación entre orquídeas epífitas- hospederos y/o forofitos fue determinada a través de la Tabla de Contingencia y el Coeficiente de contingencia, basado en Chi-cuadrado, todos estos análisis se obtuvieron mediante el empleo del Programa SPSS para Windows, Versión 15.0.1, 2006.

El análisis de varianza fue aplicado a través del ANOVA de un factor, utilizando la prueba de Duncan, para comparar la diversidad ( $H'$ ) de la zona de transición con el resto del sector oeste, para  $\alpha=0.05$ , mediante el empleo del Programa SPSS para Windows.

La similitud o grado de asociación entre las orquídeas epífitas y la corteza fue determinada por el análisis de conglomerado jerárquico, mediante la medida de similitud de Bray-Curtis (Magurran, 1989), donde se tuvo en cuenta las tres zonas de comparación. Esos resultados se obtuvieron mediante el empleo del Software Biodiversity Professional (Versión 2, 1997).

## **1.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **1.4.1. Inventario de la familia *Orchidaceae* en los bosques del sector oeste de la RBSR**

A partir del muestreo realizado en el sector oeste de la RBSR se localizó un total de 1 021 individuos de orquídeas, distribuidos en 35 especies, de las cuales 11 son terrestres, 19 son epífitas y cinco hemiepífitas.

En la zona de transición oeste de la RBSR se encontraron un total de 433 individuos, representados por 15 especies de orquídeas, de las cuales siete son terrestres y ocho epífitas. Los resultados evidentemente mostraron que sólo *Habenaria floribunda* Lindley representa el 50% de la abundancia de especies de orquídeas a nivel de la comunidad (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de la forma de vida y del número de individuos por especies de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR.

Especies	Formas de vida	Número de individuos
<i>Habenaria floribunda</i> Lindley	Terrestre	165
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacquin	Epífita	78
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindley) Lindley	Terrestre	59
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	Epífita	44
<i>Bletia purpurea</i> (Lamarck) DeCandolle	Terrestre	19
<i>Prosthechea boothiana</i> (Lindley) W.E. Higgins	Epífita	12
<i>Prescottia stachyoides</i> (Sw.)Ldl	Terrestre	12
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aublet) Garay	Terrestre	11
<i>Malaxis spicata</i> Swartz	Terrestre	10
<i>Polystachya concreta</i> (Jacquin) Garay & Sweet	Epífita	9
<i>Cyclopogon elatus</i> (Swartz) Schlechter	Terrestre	8
<i>Prosthechea cochleata</i> (Linnaeus) W. E. Higgins	Epífita	2
<i>Leochilus labiatus</i> (Swartz) O. Kuntze	Epífita	2
<i>Encyclia fucata</i> (Lindley) Britton et Millspaugh	Epífita	1
<i>Trichocentrum undulatum</i> (Swartz) Ackerman & M. W.Ch	Epífita	1
Total		433

En cuanto a la zona de amortiguamiento se encontraron un total de 18 especies de orquídeas, representadas por 220 individuos y distribuidas en cinco parcelas. Por sus formas de vida ocho son terrestres, siete epífitas y tres hemiepífitas. En este caso a diferencia con la zona de transición solamente *Vanilla dilloniana* Correll representó el 50% de la abundancia de especies en la zona amortiguamiento (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de la forma de vida y del número de individuos por especies de orquídeas en la zona de amortiguamiento del sector oeste de la RBSR.

Especies	Formas de vida	Número de individuos
<i>Vanilla dilloniana</i> Correll	Hemiepífita	92
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindley) Lindley	Terrestre	33
<i>Habenaria floribunda</i> Lindley	Terrestre	26
<i>Prescottia stachyoides</i> (Sw.)Ldl	Terrestre	16
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aublet) Garay	Terrestre	10
<i>Vanilla phaeantha</i> Rchb. f.	Hemiepífita	9
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	Epífita	7
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacquin	Epífita	6
<i>Tropidia polystachya</i> (Sw.) Ames	Terrestre	4
<i>Polystachya concreta</i> (Jacquin) Garay & Sweet	Epífita	3
<i>Prosthechea boothiana</i> (Lindley) W.E. Higgins	Epífita	3
<i>Vanilla poitaei</i> Rchb. f.	Hemiepífita	3
<i>Trichocentrum undulatum</i> (Swartz) Ackerman & M.W.Ch	Epífita	2
<i>Prosthechea cochleata</i> (Linnaeus) W. E. Higgins	Epífita	2
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Swartz) Lindley	Epífita	1
<i>Phaius takenvilliae</i> (Banks) Blume	Terrestre	1
<i>Malaxis spicata</i> Swartz	Terrestre	1
<i>Ponthieva ventricosa</i> (Griseb.) Fawcett & Rendle	Terrestre	1
Total		220

En la zona núcleo se realizó el estudio en la Reserva Natural “El Mulo” donde se localizó un total de 368 individuos, representados por 27 especies de orquídeas, de las cuales seis son terrestres, 17 epífitas y cuatro hemiepífitas. Las especies con una abundancia superior al 50% fueron: *Specklinia sertularioides* (Swartz) Luer (100%), *Vanilla phaeantha* Rchb. f. (90%), *Vanilla poitaei* Rchb. f. (85%), *Prosthechea*

*boothiana* (Lindley) W.E. Higgins (58%), *Oeceoclades maculata* (Lindley) Lindley (55%) y *Bletia purpurea* (Lamarck) DeCandolle (53%) (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de la forma de vida y del número de individuos por especies de orquídeas en la zona núcleo del sector oeste de la RBSR.

Especies	Formas de vida	Número de individuos
<i>Specklinia sertularioides</i> (Swartz) Luer	Epífita	60
<i>Vanilla phaeantha</i> Rchb. f.	Hemiepífita	54
<i>Vanilla poitaei</i> Rchb. f.	Hemiepífita	51
<i>Prosthechea boothiana</i> (Lindley) W.E. Higgins	Epífita	35
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindley) Lindley	Terrestre	33
<i>Bletia purpurea</i> (Lamarck) DeCandolle	Terrestre	32
<i>Polystachya concreta</i> (Jacquin) Garay & Sweet	Epífita	15
<i>Trichocentrum undulatum</i> (Swartz) Ackerman & M.W.Ch	Epífita	10
<i>Epidendrum anceps</i> Jacquin	Epífita	9
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	Epífita	8
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aublet) Garay	Terrestre	7
<i>Encyclia bipapularis</i> (Reichenbach f.) Acuña	Epífita	7
<i>Tribulago tribuloides</i> (Swartz) Luer	Epífita	6
<i>Encyclia plicata</i> (Lindley) Britton et Millspaugh	Epífita	5
<i>Nidema ottonis</i> (Reichenbach) Britton & Millspaugh	Epífita	5
<i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Terrestre	5
<i>Vanilla mexicana</i> Mill.	Hemiepífita	5
<i>Cyclopogon elatus</i> (Swartz) Schlechter	Terrestre	4
<i>Heterotaxis sessilis</i> (Swartz) F. Barros, Hoehnea.	Epífita	3
<i>Tropidia polystachya</i> (Sw.) Ames	Terrestre	3
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	Hemiepífita	3
<i>Broughtonia lindenii</i> (Lindley) Dressler	Epífita	2
<i>Bulbophyllum pachyrhachis</i> (A. Richard) Grisebach	Epífita	2

<i>Prosthechea cochleata</i> (Linnaeus) W. E. Higgins	Epífita	1
<i>Encyclia fucata</i> (Lindley) Britton et Millspaugh	Epífita	1
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Swartz) Lindley	Epífita	1
<i>Brassia caudata</i> (Linnaeus) Lindley	Epífita	1
Total		368

A partir de los valores obtenidos por el Índice de Diversidad de Shannon (H') y Equitatividad (Shannon J') en las diferentes zonas (Tabla 5) se comprobó que la heterogeneidad y la equitatividad de las especies en las zonas de transición y amortiguamiento son inferiores con respecto a la zona núcleo. La zona núcleo mantiene una distribución equitativa por abundancia de especies con respecto al resto de las zonas, con el valor más alto 0,8 de equitatividad. De forma general, se pudo comprobar que en la medida que la abundancia entre las especies sea similar, mayor será la diversidad (Magurran, 1989).

Tabla 5. Índice de Diversidad de Shannon (H') y Equitatividad (Shannon J') para todas las especies de orquídeas inventariadas en el sector oeste de la RBSR.

	Shannon H' Ln	Shannon Hmax Ln	Equitatividad (J')
Transición	2,0	2,7	0,7
Amortiguamiento	2,0	2,9	0,7
Núcleo	2,6	3,3	0,8

Tres de las cuatro especies de orquídeas endémicas de la RBSR, reportadas anteriormente por otros autores (Anexos Tabla 6), no fueron encontrados por la autora en su estudio de campo: *Encyclia rosariensis* Mujica, Pérez et Pupulin, *Lepanthes dresslerii* Hespeneide y *L. obliquiloba* Hespeneide. Solamente *Encyclia bipapularis*, reportada para las zonas montañosas del Occidente de nuestro país por Llamacho y Larramendi (2005), fue localizada en la zona núcleo.

Mientras tanto, las especies más demandadas por los colectores furtivos para la comercialización (Orta, 2007) tales como: *Encyclia plicata*, *Brassia caudata*,

*Prosthechea cochleata*, *Prosthechea boothiana*, *Broughtonia lindenii*, *Epidendrum nocturnum*, *Phaius tankervilleae*, *Polystachya concreta*, *Tolumnia variegata* (Sw.) Braem y *Trichocentrum undulatum* fueron localizadas con mayor incidencia en la zona núcleo, excepto *T. variegata* que no se pudo encontrar en ninguna zona. Sin embargo, estas especies se pueden observar en los viveros privados en soportes para la venta. De hecho, todo esto indica que queda muchos aspectos para tener en cuenta con el fin de brindar un reporte más coherente de todas las zonas de la reserva y las aéreas aledañas, lo que contribuiría a emprender otras investigaciones que arrojen nuevos resultados.

**1.4.2. Riqueza y diversidad de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR**

De las 19 especies de orquídeas epífitas registradas en el sector oeste, ocho se encontraron en la zona de transición oeste para un 42,1%, siete en la zona de amortiguamiento para un 36,8% y 17 en la zona núcleo para un 89,5% del total (Figura 3). Solo cinco especies fueron compartidas por los tres sitios: *Epidendrum nocturnum*, *Trichocentrum undulatum*, *Prosthechea boothiana*, *Polystachya concreta* y *Prosthechea cochleata*.

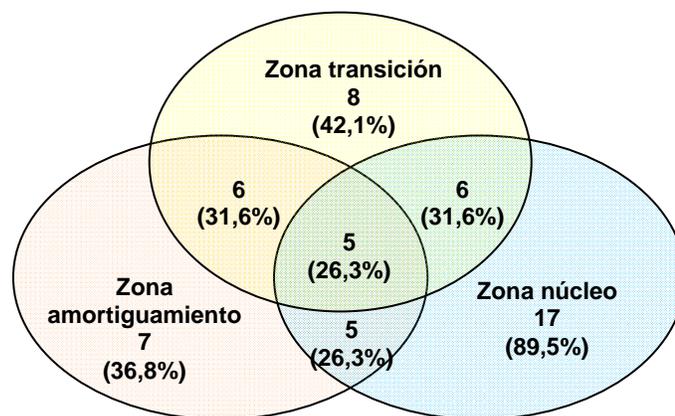


Figura 3. Diagrama acerca de la cantidad de especies de orquídeas epífitas compartidas en las tres zonas muestreadas.

La Figura 4 representa la Curva Área-Especie, en la cual se observa que el número de especies acumuladas aumenta de acuerdo al incremento del número de parcelas. A partir de la parcela 15 se alcanza la asíntota, lo que indica que la mayoría de las especies fueron colectadas en las parcelas desde la 1 hasta la 10, incrementando nuevas especies en las parcelas de la 10 a la 15, las cuales pertenecen a la zona núcleo. Según las características del área de estudio es poco probable que en las mismas condiciones ambientales se encuentren muchas más especies.

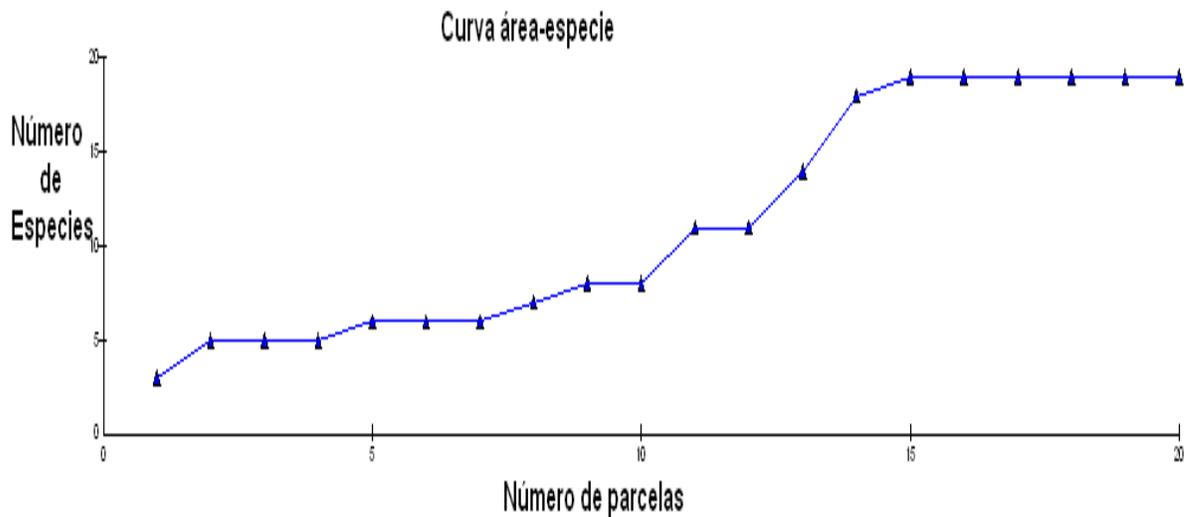


Figura 4. Curva Área – Especie de orquídeas epífitas en el sector oeste de la RBSR.

**1.4.2.1. Diversidad alfa ( $\alpha$ )**

A partir de los resultados del análisis del Índice de Diversidad de Shannon ( $H'$ ), la zona de transición presenta la menor diversidad ( $H'= 1,38$ ) con respecto a las dos zonas restantes (Tabla 7), lo cual indica que los individuos no están bien distribuidos en los cuadrantes evaluados. Se comprobó que la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición es significativamente inferior a las zonas de amortiguamiento y núcleo, esta última representa el valor más alto.

Tabla 7. Representatividad del Índice de diversidad de Shannon (H') y la Equitatividad (Shannon J').

Zonas	Shannon H' LN	Equitatividad (J')
Transición	1,38a	0,66
Amortiguamiento	1,77b	0,91
Núcleo	2,12c	0,75

Letras desiguales indican diferencias significativas para la prueba de Duncan, muestras independientes para  $\alpha=0,05$

Al analizar el Índice de Equitatividad (Shannon J'), la zona de transición representa también el valor más bajo, pero a diferencia de los resultados de diversidad, la zona de amortiguamiento alcanza el valor más alto, ya que mantiene una distribución equitativamente por abundancia con respecto al resto de las zonas (E=0,91). Esto se debe a que en la zona núcleo, a pesar de ser la zona de mayor diversidad, existen cuatro especies que están representadas por un solo individuo: *Prosthechea cochleata*, *Encyclia fucata*, *Ionopsis utricularioides* y *Brassia caudata*.

#### 1.4.2.2. Diversidad beta ( $\beta$ )

De acuerdo al dendrograma se formaron dos grupos conglomerados o grupos de parcelas por zonas de la RBSR (Figura 5). El mayor grupo está constituido por dos subgrupos: la mayoría de las parcelas de la zona de transición (1M, 15N, 13N, 14N, 18CP, 24BF) amortiguamiento (43P, 44P, 45P y 46MC) y la parcela 38 de la zona núcleo. Esto es posible debido a la similitud en la composición de las especies como: *P. concreta*, *P. boothiana*, *E. nocturnum* y *E. rigidum*. El otro subgrupo está conformado por tres parcelas de la zona de transición (16N, 30 BF y 35H) y la parcela 37 de la núcleo, por la similitud entre *P. concreta*, *P. boothiana*, *E. rigidum*, *E. nocturnum* e *I. utricularioides*. El segundo está constituido por la parcela 34 de la altura "Los Hondones" debido a la disimilitud de la abundancia, ya que solamente fueron registrados 78 individuos de *E. rigidum*, y las parcelas 40, 41 y 42, por la similitud entre el resto de las especies de orquídeas que solamente se reportan en la

zona núcleo tales como: *E. bipapularis*, *E. plicata*, *E. anceps*, *S. sertularioides*, *B. lindeni*, *T. tribuloides*, *B. pachyrhachis*, *N. ottonis* y *H. sessilis*.

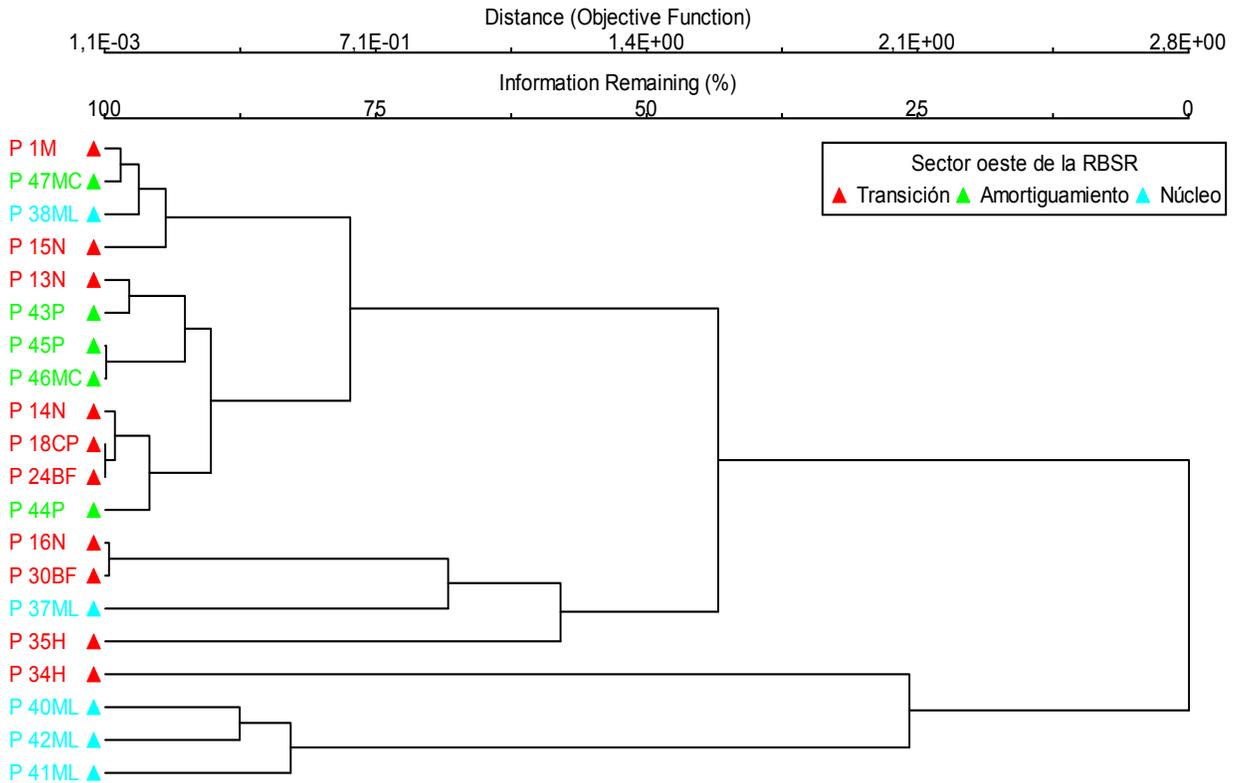


Figura 5. Dendrograma acerca de la clasificación de los parcelas por alturas de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies de orquídeas epífitas en las zonas de la RBSR (M-Mogote, N-El Nogal, CP-Cañada de Peguero, H-Los Hondones, BF-Brazo fuerte, P-Palomo, MC-Mira Cielo y ML- El Mulo).

#### 1.4.2.3. Estructura horizontal

El escaso conocimiento que se posee de las plantas epífitas hace difícil estimar su valor de importancia ecológica dentro de los bosques y cuantificar el grado de perturbación sobre sus poblaciones naturales. Sin embargo, algunas evidencias sugieren que las epífitas representan uno de los grupos vegetales con mayor índice de extinción, debido al uso irracional del bosque (Higuera *et al.*, 2004; Santa Jiménez *et al.*, 2009). Por otra parte, si se considera las comunidades que se desarrollan en el

dosel de los bosques, resulta de gran importancia poner en evidencia la vulnerabilidad de este híper volumen al depender e interactuar con todo el sistema (Hernández, 2008).

El Índice de Valor de Importancia (IVIs) fue determinado a partir del análisis de la abundancia y la frecuencia de las especies de orquídeas epífitas inventariadas, ya que posee parámetros que permite tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales (Moreno, 2001). Además, la identificación de un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies o en la distribución de su abundancia de las especies, alerta acerca de procesos empobrecedores en el área de estudio (Magurran, 1989).

Sobre la base de esos presupuestos y en el análisis realizado en la zona de transición (Tabla 8), esas especies se identifican mayormente por la distribución de la abundancia como: *E. rigidum* (78 individuos) que solo se encontró en una parcela; *E. nocturnum* (44 individuos), localizada en cinco parcelas; *P. concreta* (27 individuos), distribuida en ocho parcelas; y *P. boothiana* (12 individuos), con una frecuencia en cinco parcelas. El resto de las especies tienen valores inferiores, como se demuestra en la Tabla 8, por tener de dos a un individuo respectivamente. Estos resultados indican que hay cambios en la diversidad en la cuantía de especies y en la abundancia (Magurran, 1989; Moreno, 2001).

Tabla 8. Valor de importancia de las especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.

<b>Transición</b>	<b>IVIs</b>
<i>Epidendrum rigidum</i>	0,57
<i>Epidendrum nocturnum</i>	0,51
<i>Polystachya concreta</i>	0,41
<i>Prosthechea boothiana</i>	0,25
<i>Prosthechea cochleata</i>	0,10
<i>Leochilus labiatus</i>	0,06
<i>Trichocentrum undulatum</i>	0,05
<i>Encyclia fucata</i>	0,05

Al comparar estos resultados, por orden de importancia con el resto de las zonas, se pudo determinar que prácticamente ocurre algo similar en la zona de amortiguamiento, la cual está representada en ese orden por: *E.nocturnum*, *E. rigidum*, *P. boothiana* y *P. concreta*, como se demuestra en la Tabla 9.

En la zona núcleo se inventariaron nueve especies de orquídeas epífitas más que en la zona de transición, a pesar de efectuar el estudio solamente en una altura, ocupando *Specklinia sertularioides* el primer lugar en el IVIs en el sitio, con una representatividad de 60 individuos (Tabla 9).

Tabla 9. Índice de Valor de Importancia (IVIs) de las especies de orquídeas epífitas en sector oeste de la RBSR.

<b>Amortiguamiento</b>	<b>IVIs</b>	<b>Núcleo</b>	<b>IVIs</b>
<i>Epidendrum nocturnum</i>	0,48	<i>Specklinia sertularioides</i>	0,44
<i>Epidendrum rigidum</i>	0,48	<i>Prosthechea boothiana</i>	0,32
<i>Prosthechea boothiana</i>	0,32	<i>Polystachya concreta</i>	0,23
<i>Polystachya concreta</i>	0,28	<i>Epidendrum nocturnum</i>	0,18
<i>Trichocentrum undulatum</i>	0,16	<i>Trichocentrum undulatum</i>	0,12

<i>Prosthechea cochleata</i>	0,16	<i>Encyclia plicata</i>	0,10
<i>Ionopsis utricularioides</i>	0,12	<i>Encyclia bipapularis</i>	0,10
		<i>Tribulago tribuloides</i>	0,09
		<i>Epidendrum anceps</i>	0,08
		<i>Nidema ottonis</i>	0,06
		<i>Heterotaxis sessilis</i>	0,05
		<i>Broughtonia lindenii</i>	0,05
		<i>Bulbophyllum pachyrhachis</i>	0,04
		<i>Prosthechea cochleata</i>	0,04
		<i>Encyclia fucata</i>	0,04
		<i>Ionopsis utricularioides</i>	0,03
		<i>Brassia caudata</i>	0,03

#### 1.4.2.4. Estructura vertical

Las plantas epífitas vasculares habitan sobre otras plantas llamadas hospederos o forofitos, generalmente son árboles. Las epífitas se subdividen en holoepífitas y hemiepífitas. Las holoepífitas también se denominan epífitas verdaderas. Estas cumplen todo su ciclo vital en un hospedero, no siendo así con las hemiepífitas que se comportan como epífitas en el primer o último ciclo de vida (Zotz y Andrades, 2002).

A partir de los resultados obtenidos en la zonación forofítica se observó que el 70,8% de los individuos de orquídeas epífitas, reportados en la zona de transición oeste, prefieren habitar desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras ramificaciones (B) (Tabla 10), debido a que *Roystonea regia* (Kunth) O.FCook es el forofito que posee mayor abundancia de especies de orquídeas epífitas en las zonas muestreadas.

Tabla 10. Relación entre la abundancia de orquídeas epífitas y la zonación forofítica en las tres zonas muestreadas.

Especies de orquídeas	Zonación forofítica					Total
	s	A	B	C	D	
<i>Epidendrum nocturnum</i>	1	4	14	4	1	24
<i>Trichocentrum undulatum</i>	3	1	12	3	0	19
<i>Prosthechea boothiana</i>	0	1	17	5	7	30
<i>Polystachea concreta</i>	0	3	10	4	0	17
<i>Prosthechea cochleata</i>	0	0	2	1	1	4
<i>Encyclia fucata</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Epidendrum rigidum</i>	0	0	14	0	0	14
<i>Nidema ottonis</i>	0	0	0	0	3	3
<i>Ionopsis utricularioides</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Encyclia plicata</i>	1	0	3	1	0	5
<i>Leochilus labiatus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Tribulago tribuloides</i>	0	0	6	0	0	6
<i>Specklinia sertularioides</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Heterotaxis sessilis</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Brassia caudata</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Broughtonia lindenii</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Bulbophyllum pachyrhachis</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Encyclia bipapularis</i>	0	0	3	3	0	6
<i>Epidendrum anceps</i>	0	0	0	3	0	3
Total	5	9	88	32	12	146

(S: Superficie del suelo (hojarasca y/o sobre roca, A: Desde la base del tallo hasta la altura de 1,30 m, B: Desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras rama, C: Primera ramificación, D: Segunda ramificación hasta el terminal)

Benzing (1979) y Rudolph *et al.* (1998) se refieren a que cuanto más variada es la arquitectura de los árboles que habitan en un lugar, más diversos son sus nichos, así como más ricos y abundantes en especies vegetales y animales. Sin embargo, en el estudio de campo se observó que la mayoría de las especies muestran una preferencia evidente por la zona B en el sector oeste (Tabla 10). No obstante, fueron observadas algunas con determinadas porciones de sus forofitos en la hojarasca. Pues, tres orquídeas epífitas se encontraron en la hojarasca y/o roca (S): *E. nocturnum*, *T. undulatum* y *E. plicata*, que por su tamaño y la fuerza de los vientos se desprenden, caen y se adaptan a vivir en la hojarasca. Otras cinco especies fueron localizadas exclusivamente en un hospedero, como: *L. labiatus*, *B. caudata*, *E. anceps*, *E. fucata* y *B. pachyrhachis*, mientras que a su vez, resultaron ser exclusivas para la zonación forofítica C. Asimismo, otras que poseen mayor abundancia como *E. fucata*, *E. rigidum*, *T. tribuloides*, *S. sertularioides*, *H. sessilis* y *B. lindenii*, localizadas en la zona núcleo, se adaptan a vivir en otros hospederos y con diferentes altitudes (Pérez, 2007).

Es evidente que el cambio es más perceptible en la distribución hacia las zonas B y C en toda el área muestreada de la RBSR, al coincidir con la mayor variabilidad en la riqueza. Por tanto, se corroboró que son estas las que mayor resguardo brindan para la diversidad de orquídeas epífitas en el bosque.

#### **1.4.3. Relación orquídea epífita – forofito**

La insuficiente información que se posee acerca de las epífitas, las particularidades de su dependencia dentro del hábitat forestal donde viven y los problemas de manejo han conducido en gran medida a las amenazas de extinción para algunas especies, particularmente las orquídeas, debido a las excesivas extracciones con fines de lucro y a las pérdidas de hábitats donde tienen lugar (Dressler, 1993).

El estudio realizado en la zona de transición oeste mostró que hay especificidad forofítica, de ocho especies de orquídeas, siete están relacionadas con un determinado forofito, *R. regia*. Esto se demuestra mediante el análisis del Coeficiente

de contingencia entre las especies de orquídeas epífitas y el tipo de forofito, el cual alcanza un valor de 0,790 y está representado por la asociación basada en Chi-cuadrado con una alta significación entre las variables analizadas (Tabla 11).

Tabla 11. Valor del Coeficiente de contingencia entre las variables especies de orquídeas epífitas y tipo de forofito en la zona de transición oeste de la RBSR.

<b>Medidas simétricas</b>		<b>Valor</b>	<b>Sig. aproximada</b>
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	0,790	0,000
N de casos válidos		48	

*R. regia* es el hospedero más ocupado por las orquídeas epífitas (Figura 6), excepto por *Leochilus labiatus* que fue localizado en *Samanea saman* Jacq. Merrill. Según los resultados obtenidos a través del muestreo con todas las especies forestales mayores de 2 metros de altura en las parcelas, la especie *R. regia* posee el lugar determinante con un valor de 88,9% de frecuencia con respecto al resto de las especies inventariadas (Anexos Tabla 12).

Hay especies de orquídeas epífitas (Figura 6) tales como: *Prosthechea cochleata* (2 individuos), *Encyclia fucata* (1 individuo) y *Epidendrum rigidum* (78 individuos) que solamente se encontraron en *R. regia*. Al efectuar el análisis del resto de las zonas, para determinar el comportamiento de estas especies con respecto a sus hospederos, se observó que *P. cochleata*, con tres individuos, solamente dos fueron localizados en *R. regia* y uno en *Buchenavia capitata* Vahl. Eichl. (Júcaro), exclusivamente en la zona núcleo. *E. fucata* fue encontrada únicamente en *Swietenia mahagoni* (L) Jacq. (Caoba) en la zona núcleo también. De acuerdo a estudios previos realizados por Orta (2007), esta especie forestal es la más demandada para el comercio, tanto legal como ilegalmente, por su alto valor comercial. La especie *E. rigidum* (5 individuos) fue observada en una sola parcela en la altura “El Palomo” de la zona de amortiguamiento, exclusivamente en *Matayba apetala* Macf. Rdkl. (Anexos Tabla 13).

A *R. regia* la sucede, como hospedero por orden de preferencia, la especie *Mangifera indica* L. con tres especies de orquídeas: *E. nocturnum*, *Trichocentrum undulatum* y *Prosthechea boothiana*. *M. indica* ocupa el 37,5% de la frecuencia en las áreas muestreadas. *Polystachya concreta* fue la especie de mayor frecuencia por área de muestreo en la zona de transición, pero solamente utiliza como hospederos *R. regia* y *Zyzygium jambos* L. Alston in Trimen. Sin embargo, en el resto de las zonas se encontró también en *Andira inermis* (W.Wright) Kunth ex DC, *Prunus occidentalis* Sw., *Sideroxylon foetidissimum* Jacq.y *Oxandra lanceolata* (Sw) Baill. (Anexos Tabla 13).

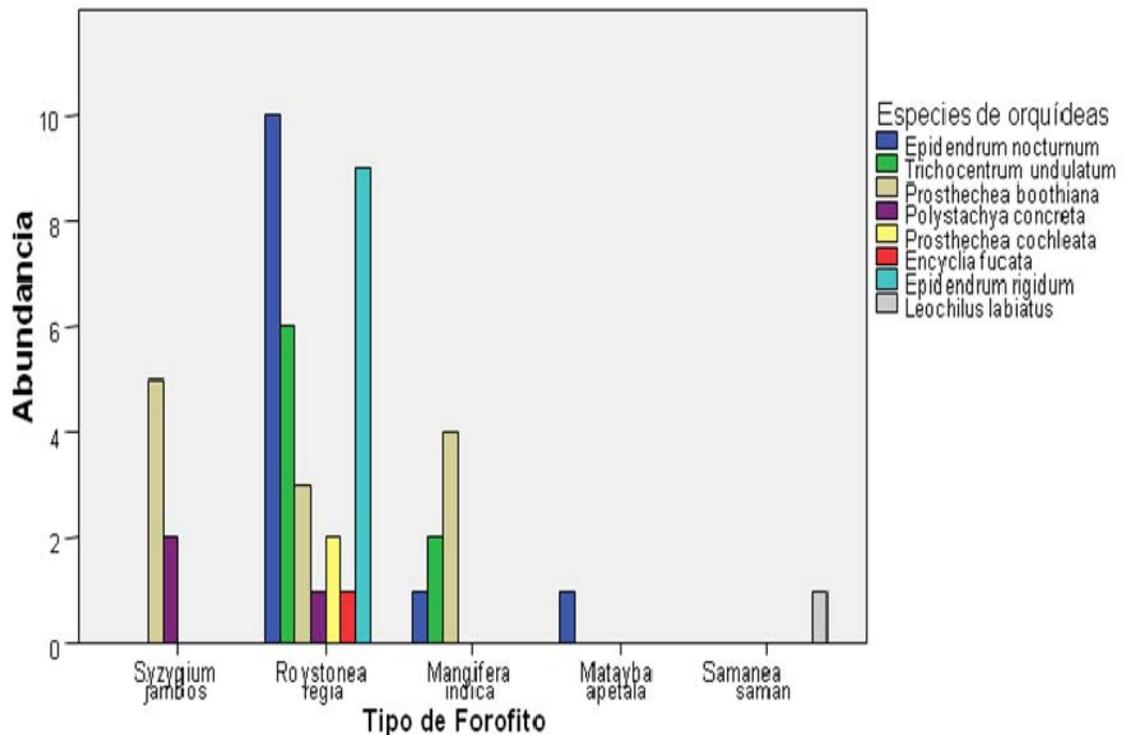


Figura 6. Representatividad de la relación entre las variables especies de orquídeas y tipo de Forofito en la zona de transición oeste de la RBSR.

Indudablemente, hay varias especies de orquídeas que poseen un rango amplio de preferencias por un grupo de forofitos como *E. nocturnum*, *T. undulatum*, *P. boothiana* y *P.concreta*. Esto se pudo determinar debido a la amplia muestra que se

tomó en el estudio dentro de las tres zonas. Además, se constató que la mayoría de las especies de orquídeas epífitas se encontraron fundamentalmente en la zona núcleo, con una frecuencia escasa de individuos tales como: *N. ottonis*, *I. utricularioides*, *H. sessilis*, *B. caudata*, *B. lindenii*, *B. pachyrhachis*, *E. bipapularis* y *E. anceps*; puesto que muchas de estas orquídeas epífitas tienen un alto valor de demandas para el comercio ilícito en la zona de transición, por ser las más atractivas (Orta, 2007) y por la ausencia de varias especies forestales, que por su alto valor comercial no se encuentran y/o su presencia es muy baja en el área (Anexos Tabla 14), principalmente, en las zonas de transición y amortiguamiento por la extracción excesiva, ya que ellas, a su vez, son preferidas por las orquídeas epífitas, dentro de ese grupo se incluyen las siguientes especies: *Cedrela odorata* Lin., *Swietenia mahagoni*, *Tabebuia shaferi* Britt. (endémica), *Talipariti elatum* (Sw.) Fryxell, *Prunus occidentalis*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Buchenavia capitata*, *Oxandra lanceolata* y *Erythroxylum alaternifolium* A. Rich. (endémica).

Muchas especies de forofitos no tienen valor comercial para la Empresa Forestal, ni tampoco para los comercializadores ilegales de la zona (Orta, 2007). Dentro de estos casos se encuentran: *R. regia*, que integra el patrimonio forestal, su fomento y conservación goza de especial atención, ya que es el Árbol Nacional de Cuba y está legislado en el Artículo 4, protegido por la Ley 85, Ley Forestal; *S. jambos*, especie invasora, que se ha adaptado y expandido por todo el país; *M. indica*, por su alta demanda por sus deliciosas frutas; y *M. apetala*, por su alto valor ecológico, ya que es una especie latifolia con gran capacidad de reserva de agua (Plasencia, 2010)

Las especies con mayor grado de ocupación de orquídeas epífitas en las tres zonas resultaron ser: *R. regia* con 42 individuos, *M. indica* con 18, *A. inermis* con 16 y *S. jambos* con 15 (Tabla 15). Sobre estas cuatro especies se concentra el 62,8% del total de individuos ocupados. El resto muestra niveles inferiores de ocupación, ya que solamente se encuentran distribuidos en la zona núcleo.

Tabla 15. Reporte de los forofitos por número de individuos de orquídeas por zonas de la RBSR.

Forofitos	Transición Amortiguamiento Núcleo		
	Número de individuos por especies		
<i>Syzygium jambos</i> L. Alston in Trimen	7	3	5
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.FCook	32	6	4
<i>Mangifera indica</i> L.	7	4	7
<i>Matayba apetala</i> Macf. Rdkl.	1	3	1
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC	0	1	15
<i>Samanea saman</i> Jacq. Merrill	1	0	0
<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	0	0	1
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	0	0	8
<i>Tabebuia shaferi</i> Britt.*	0	0	8
<i>Caesalpina bahamensis</i> Lam.	0	0	9
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0	0	2
<i>Swietenia mahagoni</i> (L) Jacq.	0	0	3
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	0	0	4
<i>Cedrela odorata</i> Lin.	0	0	1
<i>Buchenavia capitata</i> Vahl. Eichl.	0	0	5
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw) Baill.	0	0	1
<i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich. *	0	0	3
<i>Hojarasca y/o roca</i>	0	0	3
Total de individuos ocupados	48	17	80

\*Endémico

En los estudios recientes, realizados por Pérez (2007) sobre la relación epífita-forofito en la RBSR, se identificaron otros forofitos que fueron inventariados como especies forestales mayores de 2 m (Anexos Tabla 12) tales como: *Pseudolmedia spuria* SW. Grises, *Trophis racemosa* (L.) Urb, *Cupania glabra* Sw, *Casearia hirsuta* L., *Comocladia dentata* Jacq. Mientras, otros no se encontraron en las zonas de

estudio como: *Celtis trinervia* Lam., *Cordia nítida* Vahl., *Cinnamomum cassia* Blume y *Junglans insularis* Griseb.

Al evaluar el comportamiento general de las especies de orquídeas epífitas sobre sus hospederos en las tres zonas de la RBSR se determinó, por orden descendente, los valores de frecuencia sobre los forofitos. El valor en la zona de amortiguamiento está representado por 15,2%, ya que solo se encontró un total de siete especies de orquídeas epífitas distribuidas en 17 forofitos. La zona de transición arrojó un 21,2%, donde se registró un total de ocho especies distribuidas en 48 forofitos. Por último, la zona núcleo representó el valor más elevado 63,6%, ya que se reportó un total de 25 especies de orquídeas distribuidas en 80 individuos (Tabla 16).

Tabla 16. Distribución de la frecuencia (en %) de forofitos inventariados por las zonas del sector oeste de la RBSR.

<b>Indicador</b>	<b>Zonas</b>		
	Transición	Amortiguamiento	Núcleo
Frecuencia de forofitos (%)	21,2	15,2	63,6

Al analizar la frecuencia de los forofitos en las zonas de transición y amortiguamiento se observó que estos no están distribuidos equitativamente con respecto a la abundancia, ya que hay muchas parcelas en las que no se encontraron varias de estas especies.

Los forofitos de mayor preferencia por las especies de orquídeas epífitas son los que mayor abundancia y distribución ecológica poseen en las tres zonas inventariadas. Estos se convierten por razones de probabilidad en los hospederos preferidos (Anexos Tabla 14), por lo que la distribución general del epifitismo cumple el mismo patrón expresado por Strong (1977), citado por Zotz y Andrades (2002:280) al plantear que “la carga de epífitas podría estar directamente relacionada con la diversidad arbórea”.

**1.4.3.1** Abundancia de orquídeas epífitas según los tipos de corteza de sus forofitos

A partir de los resultados obtenidos en el estudio se observó que hay un predominio en la abundancia de forofitos con corteza lisa (81,2% del total) en la zona de transición oeste de la RBSR (Tabla 17) y las orquídeas epífitas los ocupan generalmente por su mayor representatividad en la zona, como se analizó en el acápite anterior. Es decir, la abundancia de individuos de especies de orquídeas epífitas muestran una preferencia superior por los forofitos de corteza lisa, particularmente sobre *R. regia* y *S. jambos*, sucedido en orden descendente por los de corteza rugosa (10,7%) y los de corteza semirrugosa (8,1%) que son los menos abundantes.

Tabla 17. Abundancia en porcentaje de orquídeas epífitas según los tipos de corteza de los forofitos en la zona de transición oeste de la RBSR

<b>Tipo de Corteza</b>	<b>Orquídeas epífitas (%)</b>
Lisa	81,2
Rugosa	10,7
Semirrugosa	8,1

De acuerdo a los resultados obtenidos, por la relación orquídeas epífitas con los tipos de corteza en todas las zonas muestreadas de la RBSR (Tabla 18), se pudo constatar que existe una mayor preferencia por el tipo de corteza lisa, con un valor de 40,1% del total, sucedido por el tipo de corteza rugosa, con 33,1% y a continuación los forofitos con corteza semirrugosa fueron los menos abundantes, representando el 26,8%.

Tabla 18. Abundancia en porcentaje de orquídeas epífitas según los tipos de corteza de los forofitos en las tres zonas del sector oeste de la RBSR.

Tipo de Corteza	Orquídeas Epífitas (%)
Lisa	40,1
Rugosa	33,1
Semirrugosa	26,8

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio se muestran dos grupos conglomerados o de especies en relación con los tipos de cortezas (Figura 7). El mayor de los grupos está constituido por dos subgrupos. En el subgrupo 1 se ubican solamente las especies encontradas en la zona núcleo y que prefieren la corteza rugosa tales como: *E. anceps*, *E. bipapularis*, *B. lindenii*, *T. tribuloides*, *H. sessilis*, *S.sertularioides* y *N.ottonis*. Estas especies, como se analizó previamente en la relación orquídea-forofito, habitan en aquellos forofitos que tienen un alto valor comercial y solo fueron reportados en la zona núcleo. En el subgrupo 2 se sitúan las especies que prefieren mayormente la corteza rugosa y que, a su vez, poseen muy poca preferencia por las cortezas semirrugosa y lisa, como por ejemplo: *B. pachyrhachis*, *B. caudata*, *L. labiatus*, *E. fucata*, *I. utricularioides*, *E. plicata* y *P. cochleata*. El segundo grupo lo conforman aquellas especies que generalmente se ubican en forofitos de corteza lisa tales como: *P. boothiana*, *E. rigidum*, *P. concreta*, *T. undulatum* y *E. nocturnum*.

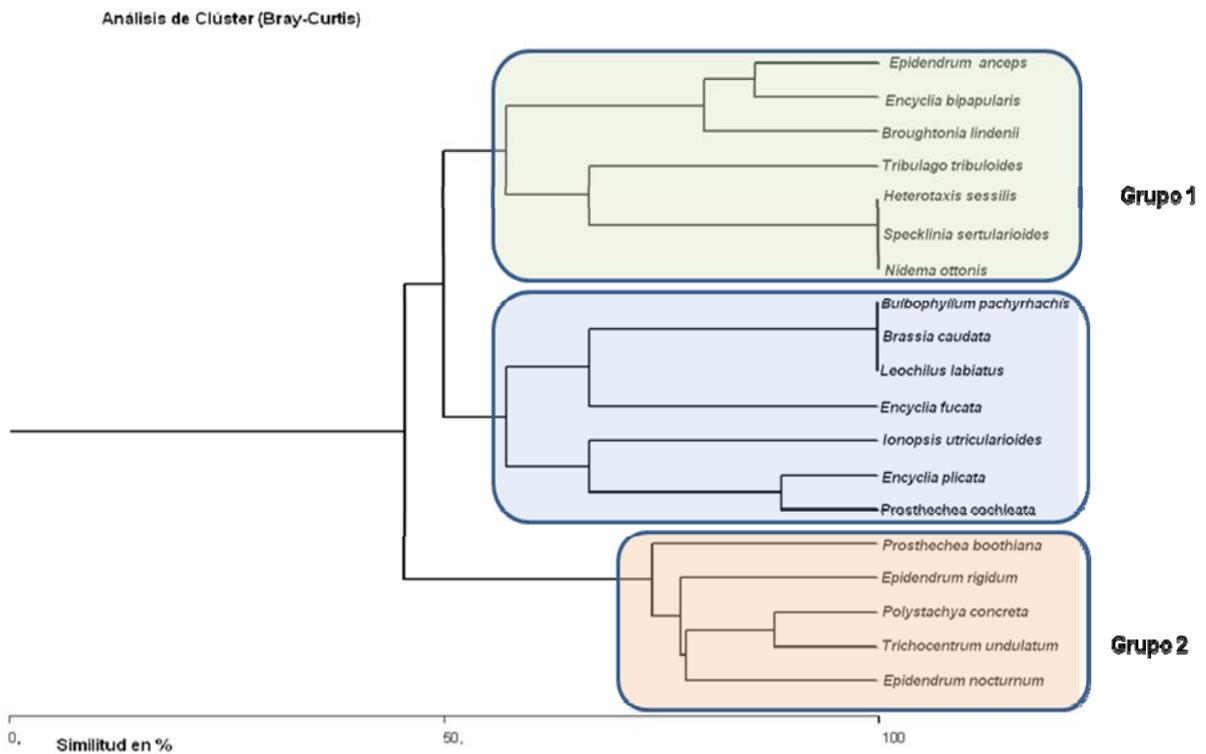


Figura 7. Dendrograma que agrupa a las orquídeas epífitas por tipo de corteza.

Evidentemente las orquídeas epífitas se establecen en varias especies de forofitos de forma general, aunque no con la misma frecuencia, ya que algunos ofrecen condiciones más apropiadas para ellas (Benzing, 1990). Todos estos análisis demuestran que la diversidad de especies de orquídeas epífitas depende de la abundancia de forofitos y su asociación y preferencia por los tipos de corteza.

**1.4.3.2. Abundancia de las orquídeas epífitas según las secciones de las alturas (base, media y cima)**

A partir del análisis realizado con respecto a los estratos en la zona de transición oeste se determinó que existe una mayor abundancia de epífitas en la sección media (Tabla 19), por su correspondencia con la riqueza de especies. La sección de la base representó los valores más bajos, ya que es la más perturbada por la influencia del hombre.

Tabla 19. Relación entre las especies de orquídeas epífitas y las secciones de las alturas en la zona de transición oeste de la RBSR.

Especies	Secciones de las alturas			Total
	Base	Media	Cima	
<i>Epidendrum nocturnum</i>	0	24	20	44
<i>Trichocentrum undulatum</i>	0	0	1	1
<i>Prosthechea boothiana</i>	1	8	2	11
<i>Polystachea concreta</i>	2	4	3	9
<i>Prosthechea cochleata</i>	0	2	0	2
<i>Encyclia fucata</i>	0	1	0	1
<i>Epidendrum rigidum</i>	0	78	0	78
<i>Leochilus labiatus</i>	0	2	0	2
Total	3	119	26	148

Al hacer una comparación con el resto de las zonas de estudio, los resultados demostraron que las especies de orquídeas epífitas tienen preferencia por la sección media de la altura (Tabla 20). Los niveles inferiores de preferencia los posee la base de la altura por ser la sección más proclive a la actividad excesiva del hombre y en relación con su ubicación con respecto a la pendiente y la altitud.

Tabla 20. Representatividad de las especies de orquídeas según las secciones de las alturas en las tres zonas del sector oeste de la RBSR.

Especies de orquídeas	Secciones de las alturas			Total
	Base	Media	Cima	
<i>Trichocentrum undulatum</i>	1	5	7	13
<i>Prosthechea boothiana</i>	10	32	8	50
<i>Polystachea concreta</i>	8	15	4	27
<i>Prosthechea cochleata</i>	0	4	1	5
<i>Encyclia fucata</i>	0	1	1	2

<i>Epidendrum rigidum</i>	0	78	6	84
<i>Nidema ottonis</i>	5	0	0	5
<i>Ionopsis utricularioides</i>	1	0	1	2
<i>Encyclia plicata</i>	2	2	1	5
<i>Epidendrum ncturnum</i>	4	36	20	60
<i>Leochilus labiatus</i>	0	2	0	2
<i>Tribulago tribuloides</i>	2	0	4	6
<i>Specklinia sertularioides</i>	0	60	0	60
<i>Heterotaxis sessilis</i>	0	0	3	3
<i>Brassia caudata</i>	0	0	1	1
<i>Broughtonia lindenii</i>	0	2	0	2
<i>Bulbophyllum pachyrhachis</i>	1	0	0	1
<i>Encyclia bipapularis</i>	1	4	2	7
<i>Epidendrum anceps</i>	0	6	3	9
Total	35	247	62	344

De acuerdo a la relación de la exposición de las parcelas y las secciones de las alturas en la zona de transición, el 54% de los individuos de orquídeas epífitas se ubican en la exposición oeste y el 69,2% de estas plantas se localizan en la sección media de la zona de transición oeste (Tabla 21).

Tabla 21. Representatividad de la riqueza y abundancia de especies de orquídeas epífitas teniendo en cuenta la exposición de las parcelas y las secciones en las zonas del sector oeste muestreadas.

<b>Exposición</b>	<b>Riqueza</b>	<b>Abundancia</b>	<b>Secciones</b>	<b>Zonas</b>
Este	13	48	Base	Amortiguamiento Núcleo
Sur	14	14	Media	Amortiguamiento
		30	Cima	Núcleo
Oeste	5	35	Media	Transición Amortiguamiento Núcleo
Norte	7	19	Media	Núcleo

Los resultados obtenidos corroboraron que hay una mayor preferencia por cuatro exposiciones, no solamente por la abundancia, sino por la riqueza de especies. La exposición este es la más representativa, con un total de 48 individuos, representada por 13 especies y con una mayor distribución en la base de la altura. Pero en la zona de transición fue la exposición de menos representatividad de riqueza y abundancia de orquídeas epífitas, ya que esos valores fueron arrojados por las zonas de amortiguamiento y núcleo. El Sur está representado por 14 especies, 14 individuos en la sección media y 30 en la cima, concentrados por la abundancia. En este caso no se reportó ninguna especie en dicha exposición en la zona de transición. En el Oeste se reportaron 35 individuos, representados solamente por cinco especies, con el mayor promedio en la sección media. Por último, la exposición norte estuvo representada por 19 individuos de siete especies, concentradas en la sección media y con un promedio inferior que el resto de las coordenadas (Tabla 21). Solamente, *E. nocturnum*, *T. undulatum*, *P. boothiana* y *P. concreta* se encuentran en todas las exposiciones, mientras el resto de las especies se ubican en las exposiciones oeste y sur.

## **Conclusiones**

1. Los cambios en la diversidad de las especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste se identifican principalmente por la disminución del número de especies, su abundancia y su distribución.
2. Los principales patrones de cambios en la estructura de la comunidad de orquídeas epífitas se representan por la abundancia de forofitos, la asociación y preferencia por los tipos de corteza, así como por las variaciones en la distribución general de las epífitas hacia la zonas forofíticas más bajas e intermedias que evidencian alteraciones en la distribución de su estructura.

## **CAPITULO II**

**PERTURBACIONES ANTROPOGÉNICAS SOBRE LA DIVERSIDAD DE  
ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN  
OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”**

## CAPITULO II

### PERTURBACIONES ANTROPOGÉNICAS SOBRE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”

#### 2.1. Introducción

La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales de la zona de transición oeste de la RBSR aumenta cada día. Esto conlleva a perturbaciones directas e indirectas sobre el ecosistema que influyen sobre la diversidad de especies de orquídeas epífitas.

Desafortunadamente, una de las causas fundamentales, que propicia el comercio excesivo en la zona de transición, es que el Jardín Botánico Orquideario de Soroa está ubicado en dicha zona y es un centro investigativo especializado en orquídeas que atrae numeroso turismo al lugar, donde muchos visitantes desean principalmente adquirir algunos de los ejemplares de orquídeas nativas (Orta, 2007, 2010). En la década de 1990 se comenzó a comercializar en el jardín orquídeas exóticas y cubanas para el mercado nacional en forma de arreglos florales, macetas, plantas in vitro y semillas; pero en el 2003 se redefinió el objeto social del centro y se anuló esa posibilidad. Es decir, el centro no tiene concebida la comercialización de plantas, lo cual fomentó las condiciones ideales para el incremento del mercado ilícito, ya que muchos aficionados, ex obreros del jardín, cultivadores privados y colectores furtivos, que habitan en las comunidades Soroa, Fría-Flora y otros fuera de ella, comenzaron a inclinarse por la comercialización y, a su vez, por la extracción de orquídeas de la

zona como una vía alternativa de recibir una remuneración lucrativa cuantiosa (Orta, 2007).

A pesar de algunas restricciones impuestas, por el gobierno local y la acción directa hacia la zona por parte de la organización del área protegida, no se ha podido detener la depredación en los últimos años. Por tanto, la zona ha venido sufriendo impactos sobre el ecosistema. Asimismo, existe un nivel de dependencia de los pobladores hacia la explotación de los recursos naturales del bosque.

## **2.2. Objetivo**

Determinar las principales perturbaciones antropogénicas que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.

## **2.3. Metodología**

Según estudios realizados por diferentes autores (Pickett y White, 1985; Sarmiento, 2001; Vega y Peters, 2007), el disturbio se considera como cualquier evento relativamente discreto en el tiempo que causa perturbación en la estructura del ecosistema, la población o la comunidad que cambia los recursos, la disponibilidad de sustrato o el medio físico.

El disturbio de origen humano sobre el ambiente es poco atendido, sin embargo, no es nada despreciable (Pickett y White, 1985). Según Vega y Peters (2007:68), “el disturbio crónico es un tipo de perturbación cotidiana que afecta al ambiente; éste consiste en remover sistemáticamente pequeñas fracciones de biomasa, generalmente leña, forraje, materiales para la construcción de origen orgánico, y otros productos no maderables”. Por lo general estas actividades no dan suficiente tiempo para que la vegetación se recupere adecuadamente, incluso estando dentro de la capacidad de carga del ecosistema, causando, con el paso del tiempo, el colapso productivo del sistema (Pickett y White, 1985; Vega y Peters, 2007).

Según Spurr y Barnes (1980), hay tres tipos de perturbaciones: las que alteran la estructura del bosque (incendios, viento, la explotación forestal); las que alteran la composición de especies del bosque (introducción o eliminación de nuevas plantas o animales); y las que alteran el clima en el cual crece el bosque (cambios climáticos bruscos). En este estudio se asume los disturbios antropogénicos o crónicos que alteran la estructura del bosque, particularmente la explotación forestal. Por consiguiente, esta afecta la diversidad de especies de orquídeas epífitas.

**Causas directas de las perturbaciones antropogénicas sobre las especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR**

Como referencia para el estudio se tuvo en cuenta los resultados obtenidos previamente por Orta (2007), quien utilizó las entrevistas abiertas (Pardinas, 1979), como sondeo espontáneo, para obtener algunos datos necesarios con el fin de estructurar posteriormente la entrevista dirigida o estructurada con preguntas de profundización (López, 1999; González, 2003). El propósito principal de estas entrevistas abiertas era obtener información sobre los actores sociales que influían directamente en la extracción, comercialización y cultivo de las orquídeas con mayor demanda.

La entrevista estructurada con preguntas de profundización (Otros Anexos 1) fue aplicada a los 36 informantes que representaban el universo de la muestra. Esta estuvo basada en la actividad que los actores realizan en el área de estudio (colectores furtivos, cultivadores privados y comercializadores ilegales), distribuidos de la siguiente manera:

<u>Comunidades</u>	<u>No de informantes</u>
Soroa	15
Fría-flora	8
Otras	13
Total	36

## **Comunidades de estudio**

### 1. Comunidad Soroa

Está ubicada en la zona de transición oeste de la RBSR, con un total de 273 habitantes y 93 viviendas. Además, en esa área están situados los siguientes centros: la Villa turística Soroa, el Jardín Botánico Orquideario Soroa y el campismo popular "La Caridad".

### 2. Comunidad Fría (Candito) - Flora

Está ubicada en la zona de transición de la RBSR, con un total de 1 769 habitantes, de ellos 1 163 concentrados y 606 dispersos. Posee 542 viviendas, de ellas 357 concentradas y 185 dispersas. Esta comunidad limita al norte con la de Soroa.

### 3. Comunidades aledañas

Al efectuar el estudio de los posibles depredadores de las orquídeas en la zona se pudo constatar adicionalmente que otras personas realizaban dicha actividad; pero vivían fuera de las comunidades pertenecientes a la zona de estudio de la reserva. Esos actores de comunidades aledañas, de los municipios de Candelaria y San Cristóbal, fueron incluidos también en el universo de la muestra en el estudio.

En la elaboración de la entrevista estructurada se aportó factores útiles para la obtención de la información sobre las causas que influyen en la disminución de la diversidad de las especies de orquídeas epífitas en el área de estudio tales como:

- a) La ocupación de los actores sociales
- b) Propósito de la extracción de orquídeas
- c) Motivación para la extracción, cultivo y comercialización de orquídeas cubanas por las comunidades
- d) Niveles de demanda para el comercio de las especies de orquídeas epífitas
- e) Preferencias por las etapas de desarrollo para la colecta de orquídeas

## **Análisis**

Para el análisis de los resultados obtenidos en la entrevista estructurada con preguntas de profundización se utilizó la Tabla de Contingencia y la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), mediante el empleo del software SPSS para Windows, Versión 15.0.1, 2006.

### **Causas indirectas de perturbaciones antropogénicas sobre la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR**

Rapport y Whitford (1999) proponen que los disturbios de origen humano o crónicos se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: a) reestructuración física del ambiente; b) introducción de especies exóticas; c) descarga de sustancias tóxicas al ambiente; y d) sobreexplotación de recursos.

De acuerdo a la clasificación y al análisis de los principales disturbios sobre la estructura del bosque en el área de estudio, se tomó en cuenta la introducción de especies exóticas, la extracción de productos forestales maderables (PFM) y no maderables (PFNM), la cercanía limítrofe con agricultura y pastoreo, así como la apertura de caminos y senderos establecidos por: la Unidad Silvícola Candito, los colectores furtivos y los centros turísticos para el turismo ecológico.

En el estudio fueron estimadas variables topográficas como la pendiente (%) y la altitud (msnm), estableciendo relaciones con respecto a los disturbios y a la abundancia de las especies de orquídeas epífitas.

Mediante el método de observación y apreciación del área muestreada (Pickett *et al.*, 1989; Hobbs y Huenneke, 1992; Salinas *et al.*, 2003), se registró la distancia desde el disturbio (metro) con respecto a las parcelas establecidas y la distribución de las especies de orquídeas epífitas (Anexos Tabla 22).

Según la metodología empleada por Pickett *et al.* (1989), Hobbs y Huenneke (1992), Salinas *et al.* (2003) y Garibaldi (2008) con algunas adecuaciones realizadas por la

autora, se consideraron tres niveles del factor disturbio: 1) como altamente intervenido; 2) medianamente intervenido; y 3) no intervenido (Tabla 23). Este último valor se estableció para evaluar las áreas que se mantienen conservadas por pertenecer a las zonas de la RBSR. En el estudio se valoró el área general según los resultados y se determinó el nivel de intervención. El cuadro resultante se muestra a continuación.

Tabla 23. Representatividad de los niveles del factor disturbio.

DISTURBIOS	Altamente intervenido	Medianamente intervenido	No intervenido
	3	2	1
1. Cercanía limítrofe con agricultura y pastoreo			
2. Aperturas de caminos y senderos	Menos de	Entre	Más de
3. La extracción de PFM y PFNM	50 m	50 y 100 m	100 m
4. Incidencia de la vegetación secundaria o introducida			

Para analizar los efectos de las perturbaciones sobre la diversidad de especies de orquídeas epífitas, se consideró la abundancia como variable de respuesta o dependiente.

### **Análisis**

En el estudio se analizó de modo directo las relaciones entre la abundancia de especies de orquídeas epífitas y las variables ambientales (topográficas y disturbios) de cada unidad de muestreo, por medio de un análisis de correspondencia canónica (CCA), empleando el Programa PcOrd para Windows, Versión 4.17.

## **Especies de orquídeas epífitas como indicadoras de perturbaciones antropogénicas**

Para seleccionar a una especie (o grupo) como indicadora se identifican varios criterios, pero normalmente no todos son cumplidos (Schmidt *et al.*, 2006; Noss, 1990, 1999; Feinsinger, 2004). Las investigaciones encaminadas hacia las orquídeas, como especies indicadoras de perturbaciones, han sido escasas, por lo que se hizo una valoración de los criterios establecidos por diferentes autores en estudios puntuales de especies indicadoras, ya fueran familias selectas de plantas vasculares (Ruokolainen y Tuomisto, 1994), epífitas vasculares, por ejemplo *Tillandsia fasciculata* (Ferro, 2004), indicadores del bosque (Schmidt *et al.*, 2006), Pteridofitas (Rodríguez *et al.*, 2008) y especies indicadoras de bosques fragmentados (Garibaldi, 2008).

Este estudio está basado en los criterios propuestos por Feinsinger (2004) a partir de las características de la zona de estudio:

1. Muestreo objetivo: este debe ser de manera efectiva y objetiva a través de observación directa, de medidas o conteos con un mínimo de sesgo.
2. Muestreo eficiente: este debe ser muestreado eficientemente y debe ofrecer datos suficientes durante la mayor parte del tiempo en que es muestreado. Es decir, no debe requerir una cantidad desorbitada de esfuerzo, tiempo y dinero desorbitada antes (o después) de que se tome el primer dato.
3. Tamaño de muestra: este debe ser capaz de evaluar un gran número de réplicas de unidades de respuestas por unidad de esfuerzo, tiempo y dinero invertido.
4. Costo del muestreo: este debe hacerse con un mínimo de equipos costosos o procedimientos sofisticados.
5. Familiaridad: debe ser bien conocida la historia natural y la taxonomía de la especie o del grupo.

6. Interés general: al menos para indagaciones que involucran la matriz seminatural, respondiendo a los factores que también le preocupen a las comunidades rurales, sea o no, que le interese el indicador por sí mismo.

Para la selección de las especies indicadoras a partir de los criterios establecidos se tuvieron en cuenta las variables de respuestas tales como:

- a. Especies que ocupen más del 5% del área (abundancia y frecuencia)
- b. Diversidad de forofitos
- c. Influencia de disturbios antrópicos

### **Análisis**

Para el análisis de los resultados de las especies indicadoras de perturbaciones se aplicó la Tabla de Contingencia, mediante el empleo del software SPSS 15.0 para Windows.

En el estudio se analizó, de un modo directo, las relaciones entre la abundancia de especies de orquídeas epífitas, las alturas, las parcelas y los disturbios, mediante un análisis de correspondencias canónicas (CCA), empleando el Programa PC-ORD para Windows, Versión 4.17 (McCune y Mefford, 1999).

## **2.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **2.4.1. Causas directas que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas**

#### **2.4.1.1. Relación entre los actores sociales de la comunidad, la actividad que realizan y su ocupación**

Las especies silvestres utilizadas con diferentes propósitos representan una diversidad considerable, manejada por parte de los habitantes de las comunidades de estudio. Las plantas ornamentales, principalmente de la familia *Orchideaceae*,

ocupan el primer lugar en los sistemas tradicionales de manejo de la biodiversidad en la zona (García, 2006; Orta, 2007, 2010).

De los 36 actores sociales entrevistados en las comunidades de estudio, el 97,2% son cultivadores privados, el 69,4% comercializadores ilegales y el 61% colectores furtivos. La comunidad de Soroa es la que mayor influencia ejerce sobre el área de estudio, ya que posee una cifra considerable de cultivadores privados, comercializadores ilegales y colectores furtivos; debido a que esta es la zona de mayor actividad turística, pues, el cliente está insertado en su propia comunidad. De los 22 colectores furtivos de orquídeas, el 50% está representado por los actores sociales de las comunidades aledañas (Tabla 24); puesto que la demanda de estas plantas para el comercio no solo se encuentra en la zona, sino que se ha extendido a otros sitios del territorio.

Tabla 24. Distribución de los actores sociales teniendo en cuenta la actividad que realizan (cultivadores privados, comercializadores ilegales y colectores furtivos) por comunidades.

Comunidades	Cultivadores			Comercializadores			Colectores		
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Soroa	0	15	15	5	10	15	9	6	15
Fría-flora	0	8	8	1	7	8	3	5	8
Otras	1	12	13	5	8	13	2	11	13
Total	1	35	36	11	25	36	14	22	36
Total %		97,2			69,4			61.1	

En relación con la ocupación, 22 de los 36 informantes laboraron o laboran en el Jardín Botánico Orquideario de Soroa (JBOS) (Tabla 25). Al realizar el análisis estadístico se corroboró que ese resultado es altamente significativo, ya que el valor de  $\chi^2$  es de 16,666. Pues, muchos de los jardineros, después de instruirse sobre la identificación taxonómica, el cultivo, la demanda y la localización geográfica de las orquídeas, abandonan el centro laboral y se convierten en cultivadores privados,

colectores furtivos o comercializadores ilegales. Mientras otros, se mantienen trabajando en el jardín y realizando, a su vez, actividades colaterales ilícitas con fines lucrativos personales fuera del horario laboral. En el diagnóstico se verificó que cinco (cultivadores privados) son actualmente investigadores y obreros, quienes habitan en la comunidad de Fría-Flora, para un 33,3%. Es necesario señalar, que en la comunidad de Soroa, a pesar de ser la más cercana al área de investigación, no existen actores sociales, involucrados en esta actividad, que laboren actualmente en el Orquideario.

Tabla 25. Representatividad de los actores sociales por comunidades asociados al Jardín Botánico Orquideario de Soroa (JBOS).

Comunidades	Relación con el JBOS			Total
	Sin relación	Relación anterior	Relación actual	
Soroa	12	3	0	15
Fría-flora	1	2	5	8
Otras	1	4	8	13
Total	14	9	13	36

Desde 1978 el Orquideario pasó a pertenecer a la Universidad de Pinar del Río, para así convertirse en un centro de investigación de dicha institución, cuya misión es la conservación de orquídeas *in situ* y *ex situ* a través de las investigaciones. Pues, posee personal calificado e investigadores que se dedican al cultivo, reproducción de orquídeas por vías tradicionales y/o a través de la biotecnología con fines conservacionistas y de mantenimiento del jardín. En la década de 1990 se comenzó a comercializar en el jardín orquídeas exóticas y cubanas para el mercado nacional en forma de arreglos florales, macetas, plantas *in vitro* y semillas. Es decir, se realizaron esfuerzos en la comercialización de producciones a través de las orquídeas con el fin de recaudar divisas para el desarrollo y mantenimiento del centro. Sin embargo, esto se efectuaba con criterios empíricos, lo que trajo como consecuencia que no haya logrado los resultados esperados. De ahí que, se realizara un estudio de mercado por Gómez (2000) para trazar las pautas de una comercialización bien organizada y con criterios objetivos. Pero, desafortunadamente, a partir del 2003 se redefinió el objeto social del centro el cual

no tiene concebido la comercialización. Tradicionalmente, este jardín lo visitan como promedio 30 000 turistas anualmente (Gómez, 2000), sin contar investigadores y aficionados que, como norma, muchos de ellos desean adquirir varias plantas como recuerdo, para incrementar la colección personal, investigarlas o reproducirlas.

El 49,8% de los actores sociales, implicados en la actividad de comercialización ilícita, están representados por los cuentapropistas, los jubilados y los desocupados, sin importar las técnicas utilizadas para las colectas de orquídeas. Ellos las extraen del bosque según la preferencia de los clientes. El 88,9% de los cuentapropistas, los desocupados y jubilados, después de haberlas colectado, las comercializan directamente en la zona, preferentemente haciendo tendales a la orilla de la carretera a Soroa o en sus propios domicilios (Otros Anexos 2 y 3).

#### 2.4.1.2. Propósitos de la depredación de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR

El 52,2% de los entrevistados plantearon que el principal propósito de la depredación de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR es la venta directa a turistas extranjeros y nacionales. Esto demostró que la fuente económica principal para ellos es la venta de orquídeas. Al hacer un análisis de las comunidades, que más inciden en las colectas de orquídeas, se encuentra la comunidad de Soroa, ya que es la zona más próxima a la reserva y de mayor actividad antrópica. Además, dentro de esta se ubican los siguientes centros: el Orquideario de Soroa, la Villa turística Soroa, el Campismo Popular “La Caridad” y la Villa Militar Soroa. Estos centros son visitados por gran cantidad de vacacionistas cubanos fundamentalmente en la época de verano. Mientras, el mayor número de turistas extranjeros acuden a la zona en el periodo de octubre a marzo (Orta, 2007).

En el estudio se demostró que el 52,7% de los entrevistados comercializan las orquídeas directamente a los turistas extranjeros y cubanos cuando visitan la zona turística (Tabla 26). Al realizar el análisis estadístico se corroboró que ese resultado es altamente significativo, ya que el valor de  $\chi^2$  es de 25,635. Es decir, después de

haber colectado las especies de orquídeas del bosque, la mayoría de los colectores tienen los clientes seguros. Por tanto, la comercialización es directa. Muchos de ellos realizan triple función como colectores-comercializadores, y en muchos casos, como cultivadores.

En el caso de la comunidad de Soroa se demostró que los cuentapropistas, desocupados y jubilados son los que más realizan la venta directa a turistas extranjeros y nacionales, para un 50,0%. El resto se distribuye entre obreros y amas de casa (Tabla 26).

Tabla 26. Representatividad de la ocupación de los actores sociales con respecto a la venta directa e indirecta de las especies de orquídeas epífitas.

Ocupación	Venta directa a turistas extranjeros			Venta directa a turistas cubanos		
	No	Si	Total	No	Si	Total
Obrero	14	2	16	14	2	16
Cuentapropista	0	5	5	0	5	5
Desocupado	0	7	7	0	7	7
Jubilado	1	5	6	1	5	6
Ama de casa	2	0	2	2	0	2
Total	17	19	36	17	19	36

#### 2.4.1.3. Motivación para la extracción, cultivo y comercialización de orquídeas epífitas por las comunidades rurales

La motivación para la extracción de orquídeas cubanas de su hábitat natural, cultivo y comercialización está basada fundamentalmente en el mercado, debido a la insuficiente oferta de empleos y la remuneración deficiente a los obreros, entre las causas económicas. Además, se adicionan otras motivaciones como entretenimiento, ornamento y, en menor escala, por afición e investigación (Orta, 2007). Al realizar el análisis estadístico sobre las motivaciones se corroboró que el comercio ilícito es altamente significativo, ya que el valor de  $\chi^2$  es de 13,843, con mayor énfasis para el

sexo masculino. Le sucede por su orden la motivación con fines ornamentales (55,6%) y entretenimiento (22,2%), ambos representados mayormente por el sexo femenino (Tabla 27).

Tabla 27. Representatividad del sexo con respecto a las motivaciones para la extracción, cultivo y comercialización de orquídeas epífitas.

Sexo	Motivación								
	Entretenimiento			Ornamental			Comercio		
	No	Si	Total	No	Si	Total	No	Si	Total
Masculino	24	0	24	15	9	24	6	18	24
Femenino	8	4	12	1	11	12	2	10	12
Total	32	4	36	16	20	36	8	28	36

El mayor promedio de las ocupaciones con respecto a la motivación por el comercio lo representan, en su conjunto, los cuentapropistas, jubilados y desocupados (60,7%). Como se planteó previamente, ellos constituyen los actores directos dedicados exclusivamente a las actividades de las orquídeas en la reserva (Tabla 28)

Tabla 28. Representatividad de la ocupación con respecto a la motivación para el comercio de especies de orquídeas.

Ocupación	Motivación para el comercio		Total
	No	Si	
Obrero	5	11	16
Cuentapropista	0	5	5
Desocupado	0	7	7
Jubilado	1	5	6
Ama de casa	2	0	2
Total	8	28	36

#### 2.4.1.4. Preferencias para la extracción de orquídeas cubanas en la zona por las comunidades rurales

A partir de los resultados obtenidos y analizados anteriormente, la etapa de desarrollo “plántula” es la que predomina en el medio natural, la sucede la adulta en

forma descendente en las áreas muestreadas. Esto se debe a que las plantas con flores son las más demandas para el comercio ilícito, por lo que son extraídas del medio natural florecidas (Orta, 2007). En el análisis de la influencia de la comunidad, en cuanto a las preferencias para la extracción de las especies de orquídeas según la demanda para la comercialización, se pudo constatar que el 61,1% de los entrevistados plantearon que las colectan con flores; por lo que no se tiene en cuenta las consecuencias ambientales y ecológica que genera esa actividad despiadada, ya que el cliente las demanda florecidas.

Por otra parte, hay también personas que por el simple hecho, de que sea una orquídea cubana y que habita en la reserva la compran. Por tanto, la demanda también se mantiene fuera de la época de floración (Orta, 2007).

El sexo masculino es el encargado de la actividad directa de la extracción de las especies de orquídeas del bosque que se comercializa en la zona de estudio, representando el 70,8%. Los informantes declararon que extraen las especies florecidas del hábitat natural. El estudio arrojó un valor mínimo con respecto a la preferencia por las plántulas y/o plantas jóvenes, ya que solo las colectan aquellos con fines investigativos o los que las cultivan en sus hogares con fines comerciales posteriores u ornamentales.

La ocupación, como se ha demostrado anteriormente, es el factor social que más influye negativamente en la actividad de conservación de las orquídeas en la zona, ya que los desocupados, cuentapropistas y jubilados son los que más influyen en la comercialización de las plantas con flores. Por tanto, son los que más inciden directamente en la depredación del hábitat natural de las especies de orquídeas en su hábitat natural, representado por un 63,9%.

El 30,6% de los entrevistados, que laboraron o laboran en el Orquideario de Soroa, plantearon que prefieren extraer las plantas sin flores de la reserva, ya que conocen cómo proceder en el momento de su colecta, pues, saben las consecuencias que trae el procedimiento incorrecto y nocivo. Pero aun así, existen personas que extraen

plantas con flores, por lo que es un problema por resolver, así como otros actores que no conocen las técnicas y su propósito principal es vender a cualquier precio (Tabla 29).

Tabla 29. Preferencia para la extracción de orquídeas cubanas florecidas en la zona y su relación con el Jardín Botánico Orquideario Soroa (JBOS).

Relación con el JBOS	Extracción de plantas con flores		Total
	No	Si	
Sin relación	1	10	11
Relación anterior	4	6	10
Relación actual	10	5	15
Total	15	21	36

**2.4.2. Causas indirectas que inciden sobre la diversidad de las especies de orquídeas epífitas provocadas por la acción directa del hombre sobre el bosque**

2.4.2.1. Asociación de las variables ambientales (topográficas y disturbios) con respecto a la abundancia de orquídeas en la zona

La variación total ("inercia") en los datos de las especies, como factor de agrupación las zonas muestreadas de la RBSR, fue de 1.2958. Este valor fue globalmente significativo, ya que representó una medida de la dispersión total de los ejes (1, 2 y 3). El estudio estuvo basado en las principales variables ambientales, como las topográficas y los disturbios, que influyen de forma indirecta en la disminución de la diversidad de orquídeas epífitas.

2.4.2.2. Variables Topográficas (pendiente (%) y altitud (msnm))

En el estudio se determinó que las especies de orquídeas epífitas no tienen preferencia por la pendiente, al encontrarse dispersas en las zonas. Las áreas de

mayor pendiente, por parcelas muestreadas, fueron localizadas en la zona de transición en las alturas “El Nogal”, “Los Hondones” y “El Mogote”, así como en la zona de amortiguamiento.

Como se planteó previamente, la zona de transición fue la de menor diversidad de especies de orquídeas epífitas, al compararla con el resto de las zonas. Esto demuestra que no es una barrera la pendiente para la colecta de estas especies (Figura 8).

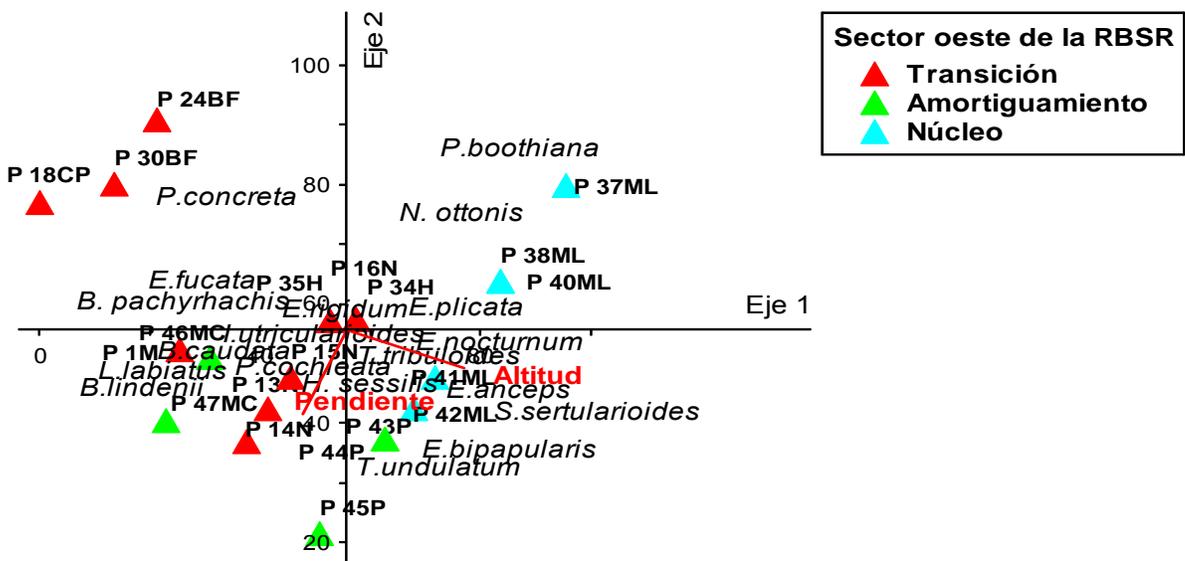


Figura 8. Análisis de correspondencia canónica (CCA) entre la abundancia de especies por parcelas y las variables ambientales (pendiente y altitud).

En este estudio se localizaron especies en la mayor elevación que pertenece a la altura “El Mulo”, ubicada en la zona núcleo con valores superiores a 493,8 msnm. Esta área es la de mayor diversidad de especies de orquídeas epífitas, reportadas por su valor conservacionista. Esta altura está sucedida por “El Palomo” (490,0 msnm) en la zona de amortiguamiento y en la zona de transición “Los Hondones” (442,0 msnm) y “El Nogal” (431,0 msnm) por orden de elevación respectivamente. No obstante, en la figura 8 se muestra que la mayor abundancia de especies se encuentra dispersa en las secciones de menor altitud (msnm), por lo que se cumple el supuesto teórico de Dressler (1993) que la diversidad de la familia *Orchidaceae*

decrece con incrementos en altitud. A pesar de la extracción excesiva en las zonas, hay un aumento en las secciones de la base y de la media en comparación con la cima de las alturas.

Las especies como *Encyclia plicata*, *Broughtonia lindonii* y *Brassia caudata* se localizaron exclusivamente en “El Mulo” con una escasa abundancia, pero esto no demuestra que estas plantas tengan preferencia por tales elevaciones, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los colectores furtivos de orquídeas, quienes manifestaron que estas especies han podido localizarlas en distintas áreas con diferentes elevaciones. Dichas especies son extraídas constantemente de su medio natural por la gran demanda que poseen para el comercio ilícito.

#### 2.4.2.3. Disturbios

Los disturbios, que más inciden sobre los bosques en la zona de transición oeste de la RBSR y a su vez, sobre la preservación de las orquídeas epífitas, son la extracción de PFM y PFNM, la apertura de caminos y senderos, la agricultura y pastoreo, así como la introducción de especies exóticas.

En la Figura 9 se representa el análisis de correspondencias canónica entre los disturbios y la abundancia de especies en el sector oeste de la RBSR. Hay áreas perturbadas, de una forma u otra, por disturbios donde se encuentran especies como *P. boothiana*, *P. concreta*, *E. nocturnum* y *T. undulatum*.

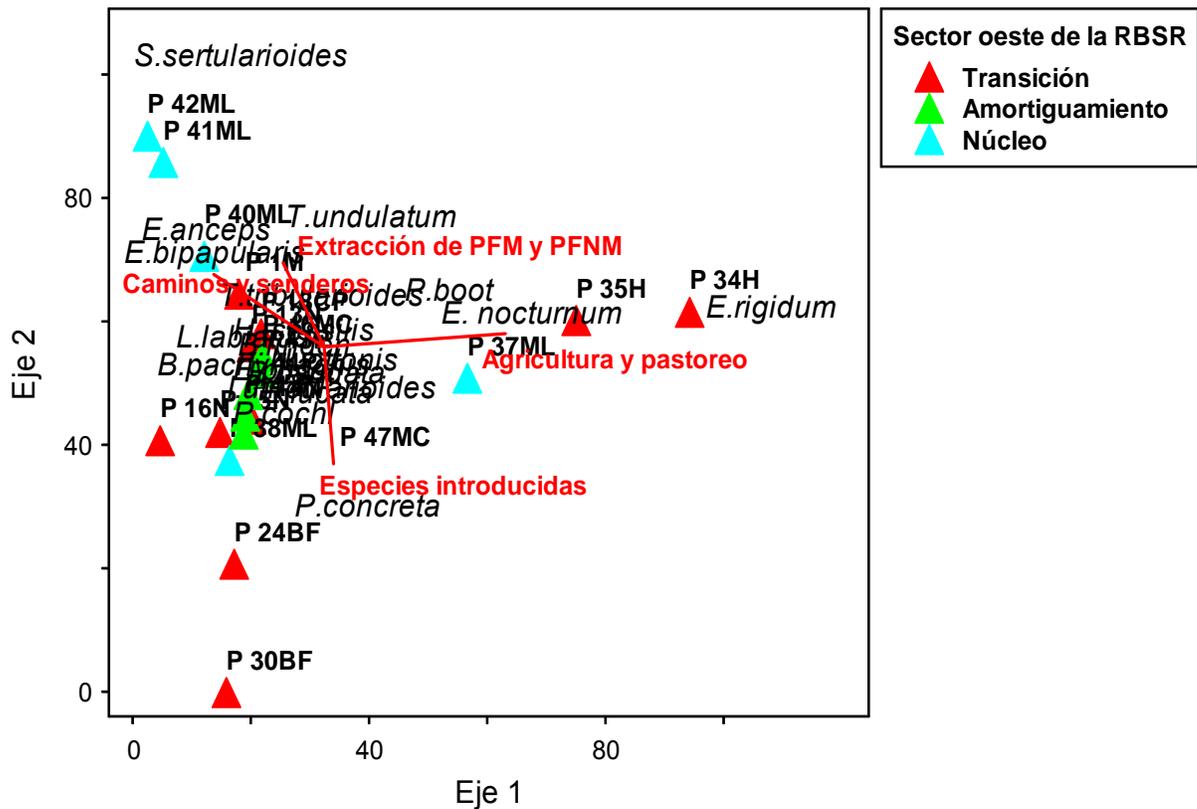


Figura 9. Análisis de correspondencia canónica entre los disturbios y la abundancia de especies en el sector oeste de la RBSR (M-Mogote, N- Nogal, CP-Cañada de Peguero, H-Hondones, BF-Brazo fuerte, P-Palomo, MC-Mira Cielo y ML-Mulo).

El área de mayor extracción de PFM y PFMN fue la zona de transición (Figura 10), ya que todas las parcelas están altamente intervenidas (Anexos Tabla 30) e incluso con pendientes por encima del 75%. La altura de mayor explotación de estos productos le corresponde a la “Cañada de Peguero”, donde se pudo localizar un solo individuo de la especie *Polystachya concreta*.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas abiertas, realizadas en las comunidades rurales (Orta, 2007), se pudo determinar que existe una considerable depredación de madera preciosa y que en el inventario ya no se observan en la zona de transición oeste los siguientes forofitos: *Buchenavia capitata*, *Tabebuia shaferi* (endémico de la zona), *Swietenia mahagoni*, y *Zanthoxylum caribaeum*. Otras

especies se localizaron escasamente, tales como: *Cedrela odorata*, *Erythroxyllum alaternifolium*, *Samanea saman*, *Prunus occidentalis*, *Oxandra lanceolata*, *Pithecellobium arboreum*, entre otras (Anexos Tabla 12). Pues, esos árboles, a su vez, son hospederos preferidos por las especies de orquídeas epífitas (Anexos Tabla 13).

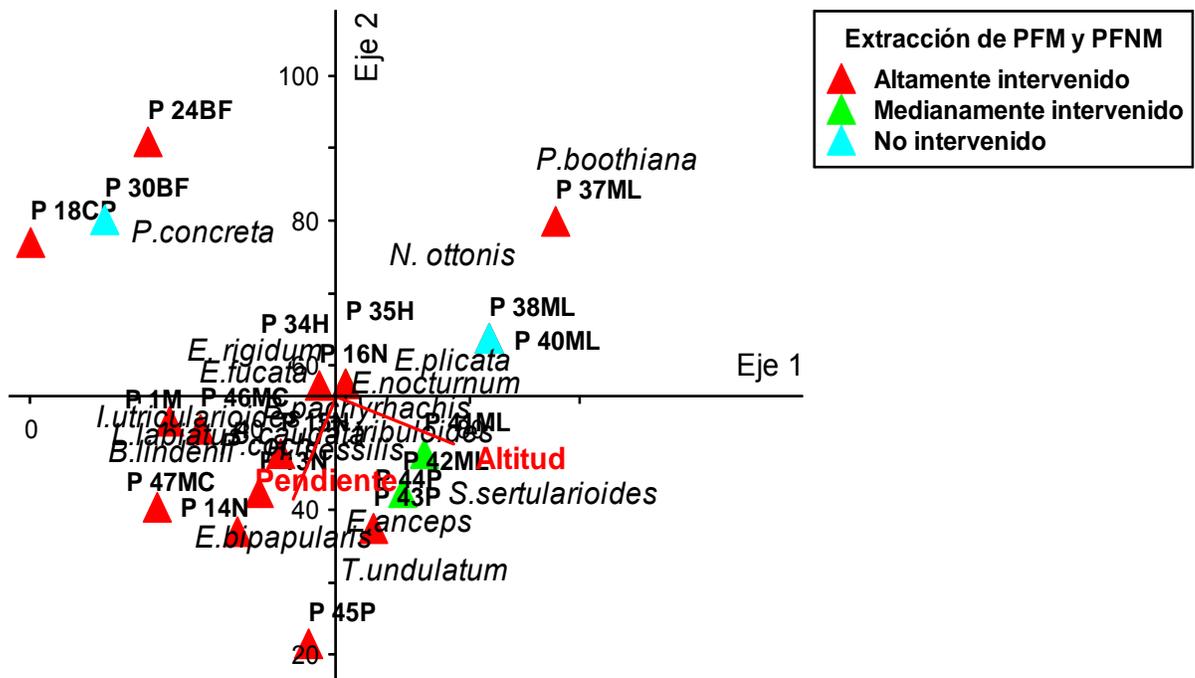


Figura 10. Análisis de correspondencia canónica entre la composición de especies por parcelas, las variables ambientales y la extracción de los PFM y PFNM (M-Mogote, N-Nogal, CP-Cañada de Peguero, BF-Brazo Fuerte, H-Hondones, ML-Mulo, P-Palomo y MC-Mira Cielo).

Eso no solo ocurre en la zona de transición, sino también en la zona de amortiguamiento, la cual presenta un grado considerable de perturbación, ya que todas las parcelas levantadas poseen gran incidencia (Anexos Tabla 30).

En el caso de la zona núcleo existen, desafortunadamente, áreas con cierto grado de perturbación por la extracción de los PFM y PFNM (Figura 10), como se muestra en las parcelas 37, 41 y 42, ya que las mismas pertenecen a la EFI Bahía Honda. En fin,

la actividad de extracción ilícita se ha extendido también por toda la RBSR; aunque en la zona núcleo es en menor escala (Anexos Tabla 30).

La producción de carbón es uno de los usos más frecuentes del aprovechamiento de los productos maderables. Esto trae consigo la apertura de claros en el bosque por la tala para establecer los hornos de carbón. En este caso no solo se aprovechan las especies forestales para la producción del carbón, sino también se utilizan alternativamente los PFM y PFMN que se encuentran en el área, entre ellas especies con fines comerciales tales como: *Zanthoxylum caribaeum*, *Prunus occidentalis*, *Zanthoxylum martinicense*, *Pithecellobium arboreum*, etc.

Otro de los disturbios que inciden directamente sobre los bosques, que están íntimamente relacionadas con las causas de la disminución de las especies de orquídeas epífitas en la zona de estudio, es la apertura de senderos y caminos (Figura 11). Eso demuestra que el hombre puede incidir sobre la diversidad de las especies de orquídeas por muy inaccesible que sea el área, desde las mayores pendientes hasta los niveles sobre el mar más alto, como la altura “El Mulo”. Muchos de estos caminos fueron ejecutados por la EFI Costa Sur desde 1980 hasta 1983. Afortunadamente, esta área fue declarada como Reserva Natural en 1984. Sin embargo, los caminos han continuado históricamente como vías de acceso para la zona. Algunos de los senderos tienen fines turísticos; pero muchos de ellos son utilizados o establecidos por los propios colectores furtivos y conocedores del área con diversos fines.



exclusiva presencia del Jardín Botánico Orquideario de Soroa, como centro principal de referencia nacional e internacional, muy atractivo para las excursiones, así como para los huéspedes en el resto de las instalaciones turísticas. Todos esos factores propician las condiciones para que los habitantes de la zona dediquen gran parte de su tiempo en las colectas de las orquídeas de la reserva ilegalmente con fines lucrativos.

La mayor riqueza y abundancia de especies de orquídeas epífitas se localizó en las áreas no intervenidas por la agricultura y el pastoreo. Sin embargo, existen áreas intervenidas por la actividad agrícola donde se observan especies de orquídeas epífitas tales como: *P. concreta*, *P. boothiana* y *E. nocturnum*, particularmente en “El Nogal” y “Los Hondones” de la zona de transición. Pues, en esos lugares están establecidos principalmente sistemas de siembra en conucos y plantaciones de plátano.

En la “Cañada de Peguero” está ubicado el Lote 5 de la Unidad Silvícola Candito que pertenece a la Empresa Forestal Integral (EFI) Costa Sur. Esta altura posee una frecuencia alta de especies introducidas tales como: *Gmelina arborea*, *Eucalyptus resinifera*, *Swietenia macrophylla* y *Tectona grandis*, ya que en el objeto social de esa Unidad Silvícola está incluido fundamentalmente la introducción de dichas especies y la tala selectiva. En el resto de las parcelas, que están altamente intervenidas como en las alturas “El Nogal” y “Los Hondones”, laboran propietarios de fincas sin legalización oficial. Ellos han introducido estas especies con el objetivo de incrementar la producción de madera con fines comerciales.

Sobre la base de los resultados obtenidos, los disturbios pueden afectar cualquier nivel de organización. En consecuencia, los componentes afectados en la comunidad están determinados por la estructura horizontal, la estructura vertical y la composición de especies. De hecho, los atributos afectados son la coexistencia, la equidad y la dominancia (Pickett *et al.*, 1989).

### **2.4.3. Orquídeas epífitas como especies indicadoras de perturbaciones**

La identificación de indicadores es la base para los propósitos prácticos en la conservación de la naturaleza, la dirección de los recursos naturales y de restauración del ecosistema. Adicionalmente, las especies indicadoras tienen una tradición larga para la valoración y supervisión de los ecosistemas, así como la asociación a condiciones ambientales particulares (Boltovskoy, 1989; Noss, 1999; Feinsinger, 2004).

Las especies indicadoras de perturbaciones son usadas para evaluar los impactos que sufren los ecosistemas a causa de las actividades antropogénicas. Estas especies han sido utilizadas para evaluar la magnitud de una perturbación, darle seguimiento a otras especies y localizar zonas de alta biodiversidad regional (Caro, 2000; Favreau *et al.*, 2006)

Según las variables establecidas para seleccionar las especies de orquídeas indicadoras de perturbaciones en las zonas de estudio, *P. boothiana* y *P. concreta* representaron los porcentajes más elevados, no solo por su abundancia, sino también por la frecuencia en las áreas muestreadas. De hecho, *P. concreta* representó el valor más alto de frecuencia con el 20,0% y *P. boothiana* la sucedió con el 14,3%. De ahí que estas especies tiendan a distribuirse de forma equitativa en las secciones de las alturas y no sean solamente representativas en la etapa de desarrollo de vida adulta, sino también en la etapa de desarrollo de plántulas, observadas en la distribución (Tabla 31). Por consiguiente, puedan resistir también los efectos de la extracción provocada por los disturbios antropogénicos.

Tabla 31. Representatividad de las especies de orquídeas epífitas según las secciones de las alturas y las etapas de desarrollo.

Especies	Secciones			Total	Etapas de desarrollo			Total
	Base	Media	Cima		Adulta	Joven	Plántula	
<i>P. boothiana</i>	10	32	8	50	19	11	20	50
<i>P. concreta</i>	8	15	4	27	11	6	10	27

En cuanto a la diversidad de forofitos, dichas especies son las de mayores variantes de preferencias por especies forestales, tanto de valor comercial como de valor ecológico, entre otras. Pues, *P. boothiana* fue localizada sobre especies forestales que no poseen valor comercial como *Syzygium jambos*, *Mangifera indica* y *Caesalpinia bahamensis*. Además, se localizó no solo en *Roystonea regia*, especie de mayor abundancia y distribución con un alto valor de conservación, sino también en menor escala en especies comerciales como *Andira inermis* y *Talipariti elatum*. Asimismo, *P. concreta* presenta una alta distribución en los siguientes forofitos: *Roystonea regia*, *Andira inermis*, *Syzygium jambos*, *Mangifera indica*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Oxandra lanceolata* y *Prunus occidentalis*.

La especie *P. boothiana* (Figura 12) se encuentra en las áreas altamente intervenidas por la extracción de PFM y PFNM, la apertura de senderos y caminos, así como en áreas establecidas para la agricultura y el pastoreo (Anexos Tabla 32). Aunque parezca una contradicción, esta especie se localizó con mayor cantidad de individuos (25) en la parcela 37 de la altura “El Mulo” de la zona núcleo. Pero en realidad, en esa área no solo se encuentran pobladores que tienen como actividad económica fundamental la producción de carbón, sino también es el lugar donde están establecidos los senderos hacia la zona de descanso nocturno de los turistas.



Figura 12. *Prosthechea boothiana*

*P. concreta* (Figura 13) fue localizada en las áreas altamente intervenidas por la extracción de PFM y PFNM. Además, estas coinciden con los sitios de mayores aperturas de senderos y caminos, de usos por la agricultura y el pastoreo y la introducción de especies exóticas (Anexos Tabla 32).



Figura 13. *Polystachya concreta*

Los principales patrones de cambios en la estructura de estas especies, como indicadores, están representados por el comportamiento de la abundancia, de manera que su incremento indica mayor estado de perturbación y lo contrario cuando disminuye (Ferro, 2004).

Uno de los principales objetivos del análisis ecosistémico es la predicción de respuestas del sistema al manejo con respecto al disturbio, basado en la interacción de las partes componentes del sistema (Aber y Melillo, 1991). En función del tipo de respuesta del sistema a los disturbios, se asumió el término de resiliencia, como la capacidad de un sistema al estar sometido a un disturbio de mantener sus funciones y controles (Carpenter *et al.*, 2001; Sarmiento, 2001). De ahí que las especies *P. boothiana* y *P. concreta* sean resilientes, ya que pueden soportar cambios y mantener aún el mismo estado o dominio de atracción, así como ser capaces de auto-organizarse y adaptarse a las condiciones cambiantes (Carpenter *et al.*, 2001).

### **Conclusiones**

- 1) Las causas directas de las perturbaciones antropogénicas, que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas, están supeditadas fundamentalmente por el comercio ilícito en la zona de transición, ya que estas especies se convierten en una predilección para los visitantes.
- 2) Los disturbios antropogénicos o crónicos, que inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas, son la extracción de PFM y PFNM, la apertura de caminos y senderos, la agricultura y el pastoreo, y la introducción de especies exóticas.
- 3) *P. boothiana* y *P. concreta* no solo son indicadores de perturbaciones, sino también especies resilientes, ya que pueden soportar cambios y mantener aún el mismo estado o dominio de atracción, así como pueden ser capaces de auto-organizarse y adaptarse a las condiciones cambiantes.

### **CAPITULO III**

**PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS  
ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE  
LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”**

## CAPITULO III

### PROPUESTA DE ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN OESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “SIERRA DEL ROSARIO”

#### 3.1. Introducción

Para un estudio de la conservación entre otros factores, según Turner *et al.* (1994), citado por Zotz y Andrades (2002: 279) plantean que “las epífitas están ligadas, en primera instancia, a la conservación de los hospederos que les sirven de soporte, es decir, a la conservación del bosque, y el bosque, lamentablemente está sujeto a una destrucción continua”. Sin embargo, existen algunas particularidades referentes a la conservación de las epífitas vasculares, como las especies de orquídeas, bromélias, entre otras epífitas, que su colecta es impresionante y las convierten en tan escasas que incluso una colecta moderada las hace peligrar (Zotz y Andrades, 2002).

Todos los estudios encaminados a la conservación y protección de la familia *Orchidaceae* son justificados por poseer no solo gran importancia botánica y científica, sino también por constituir un componente e indicador ecológico necesario para la biodiversidad. La mayor preocupación sobre la supervivencia de las especies de orquídeas en la RBSR es que continúe la acción del hombre indiscriminada sobre el ecosistema.

Esa responsabilidad, para nada despreciable, tienen los habitantes que desarrollan su vida en el entorno natural, ya que son 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 (García, 2006).

En teoría, al manejo sostenible de los recursos naturales con participación comunitaria se le debe incorporar la satisfacción de las necesidades locales, principalmente en términos de oportunidades económicas, educación y salud.

### **3.2. Objetivo**

Diseñar acciones de manejo para la conservación de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.

### **3.3. Metodología**

#### **Percepción de los actores sociales sobre la conservación de las especies de orquídeas**

Para conocer acerca de la percepción, que poseen los actores sociales (comercializadores ilegales, colectores furtivos y cultivadores privados) sobre la conservación de las especies de orquídeas en la zona de estudio, fue necesario indagar mediante la aplicación de la entrevista estructurada con preguntas de profundización (Otros Anexos 1, incisos 1, 2, 6 y 9). Se establecieron criterios a partir de la problemática socioeconómica existente en las comunidades rurales, ubicadas en la zona de estudio sobre:

1. Conocimiento de los límites y la importancia de la RBSR
2. Nuevas alternativas de empleo
3. Talleres de capacitación
4. Incremento de los Sistemas Tradicionales de Manejo

Para procesar los datos de las entrevistas se utilizó la Tabla de contingencia mediante el empleo del software SPSS Versión 15.0 para Windows.

## **Grupo objeto de conservación**

Muchas preguntas e indagaciones relacionadas con la conservación están enfocadas sobre una especie en particular o un grupo de especies, ya que constituyen un motivo primario de preocupación. Pues, se asume el criterio de Feinsinger (2004) sobre *especie objetivo o grupo objeto* de conservación. Básicamente, los resultados de la investigación deben estar respaldados biológicamente y estadísticamente, lo cual indicaría que algo está sucediendo con una especie o grupo objetivo.

En este estudio se determinó un grupo de especies de orquídeas epífitas, como objeto de manejo, a partir del criterio de Feinsinger (2004), por consideraciones políticas como especies bandera y especies sombrilla.

Las especies bandera son especies carismáticas o populares que pueden usarse para lanzar un esfuerzo de conservación o un plan de manejo para un paisaje en particular, pues, pueden ser emblemáticas de ciertos ecosistemas (Caro *et al.*, 2004; Feinsinger, 2004; Favreau *et al.*, 2006). Teniendo en cuenta esos criterios establecidos se documentaron las siguientes variables:

- Abundancia
- Endemismo
- Demanda para el comercio
- Distribución geográfica

Las especies sombrilla responden preguntas sobre otras especies y los procesos ecológicos de los que son partes. Además, son medidoras de la salud de la biota o la integridad ecológica del paisaje por lo que necesitan de esta protección (Feinsinger, 2004). Es decir, cuando ellas se conservan también se incluyen otras especies y sus hábitats de manera indirecta. El Índice de especies sombrilla se determinó a partir de los criterios establecidos por Fleishman *et al.* (2000):

Grado intermedio de rareza (Qj)

1. Sensibilidad a los disturbios humanos (DSI)
2. Co-ocurrencia con otras especies (PCS)

### **Análisis**

1. El grado intermedio de rareza de una especie ( $Q_j$ ) se calculó mediante la ocurrencia proporcional de la especie ( $P_j$ ) en cada zona de estudio ( $n$ ) (Fleishman *et al.*, 2000), es decir:

$$P_j = j/n$$

Donde

$j$ =especie a evaluar

$n$ = número de sitio donde fue observada.

$$Q_j = 1 - P_j$$

Se dividieron los valores de  $Q_j$  en tres rangos, ya que ellos oscilan entre 0 a 1. En el rango entre 0 y 0.333, se consideró que la especie era muy común; entre 0,333 y 0,666 como una especie de rareza intermedia; y si  $Q_j$  se aproxima a 1 como rara. Para que una especie sombrilla sea viable en el manejo de un paisaje, no debe ser muy rara. Las especies, que ocupen menos del 5 % del área manejada, no deben ser tomadas en consideración, ya que no se ubican en todo el paisaje y, por lo tanto, no aseguran la viabilidad de las poblaciones de otras especies (Fleishman *et al.*, 2000)

2. La sensibilidad a los disturbios humanos (DSI) se evaluó mediante los siguientes criterios: la amplitud de su distribución, el estado de su hábitat y el impacto de las actividades humanas sobre las especies de orquídeas epífitas. La especie, que sea moderadamente sensible a la perturbación humana o capaz de responder algunos de los disturbios, puede proteger a otras especies que sean sensibles a disturbios similares y que puedan responder de la misma forma que la sombrilla. De esta manera puede explotar ecosistemas modificados por el hombre sin desaparecer (Fleishman *et al.*, 2000).

2.1. Amplitud de su distribución:

- a. Muy restringida (< del 5 % en el sitio)= 4
- b. Restringida (entre el 5% y 15 %)= 3
- c. Medianamente restringida (entre el 15 % y 40%)= 2
- d. Ampliamente distribuida (>40 %)= 1

2.2. Estado del hábitat: cada organismo requiere de ciertas condiciones físicas y biológicas para desarrollarse normalmente, por lo que es necesario evaluar la calidad del hábitat existente para garantizar su permanencia en un área dada.

Esta evaluación se llevó a cabo teniendo en cuenta las características de cada localidad de estudio a partir de los rangos establecidos de los disturbios:

- a. Altamente intervenido= 3
- b. Medianamente intervenido= 2
- c. No intervenido= 1

2.3. Impacto de la actividad humana sobre la especie: existen diversas actividades humanas, que de manera directa e indirecta, tienen un efecto sobre el desarrollo de la especie. El impacto de estas actividades sobre la especie se evaluó de la siguiente manera:

- a. Impacto alto (altamente comerciales, categoría 4 y 3)= 3
- b. Impacto medio (medianamente comerciales, categoría 2)= 2
- c. Impacto bajo (no comerciales, categoría 1)=1

Al estimar cada factor responsable de la sensibilidad a los disturbios humanos de acuerdo al método descrito, se procedió a sumar y dividir cada valor al mayor calculado, así las especies con alto grado de sensibilidad a los disturbios humanos obtuvieron valores desde 0,666 hasta 1, los de sensibilidad media desde 0.333 hasta 0,666 y los de más baja sensibilidad entre 0 hasta 0,333.

3. Para calcular la co-ocurrencia (PCS) se tuvo en cuenta otras especies de orquídeas que estuvieran emparentadas con ellas taxonómicamente, así como la

relación con sus hospederos. Esto se calculó por el promedio de la cantidad total de especies para cada sitio, donde la especie de interés fue localizada, menos uno ( $n-1$ ) y el número máximo de posibles co-ocurrencias ( $n_{\max}-1$ ). La co-ocurrencia debe ser evaluada para proteger las especies en todo su territorio y a la vez aquellas especies que no son de distribuciones más amplias (Fleishman *et al.*, 2000).

El Índice de especies sombrilla (UI) se calculó mediante la sumatoria siguiente:

$$UI = Q_j + DSI + PCS$$

Se consideró que una especie posee potencial como sombrilla, si su valor de UI era mayor o igual a la media más una desviación estándar (Fleishman *et al.*, 2000).

### **Aspectos metodológico para el diseño de la propuesta de acciones de manejo para la conservación de las especies de orquídeas bandera y sombrilla**

La propuesta fue formulada partiendo de la información compilada durante cinco años de estudio en el área e intercambio continuo con los habitantes y las instituciones de las comunidades rurales, así como los resultados obtenidos por un equipo de trabajo del “Proyecto de autogestión comunitaria para la conservación de orquídeas epífitas cubanas en la zona de transición oeste de la RBSR”, auspiciado por la Universidad de Pinar del Río, del cual este estudio formó parte.

Las principales instituciones interesadas en la conservación de los valores del área son las siguientes:

1. Estación Ecológica “Sierra del Rosario”
2. Jardín Botánico Orquideario de Soroa

A nivel de zona existe una integración de la administración de la RBSR con el Servicio Estatal Forestal y el Cuerpo de Guardabosques.

Las Unidades administrativas e instalaciones enclavadas en la zona son:

1. Base de Campismo “La Caridad”
2. Centro turístico “Horizontes Soroa”
3. Villa Militar “Soroa”

4. Estación Sismológica Soroa (Academia de Ciencias de Cuba)
5. Granja forestal
6. Unidad Silvícola Candito

Para la elaboración de la propuesta se asumió los siguientes aspectos:

1. La información recopilada sobre la diversidad y riqueza de las orquídeas epífitas de la RBSR durante esta investigación.
2. Los resultados sobre los estudios de endemismo en la zona.
3. Los resultados obtenidos de la relación orquídea epífita-forofito.
4. Los resultados obtenidos del inventario de las especies forestales mayores de 2 metros de altura.
5. La identificación de los disturbios y el grado de naturalidad del bosque.
6. Las causas directas e indirectas que inciden sobre la diversidad de especies de orquídeas epífitas.
7. Los resultados obtenidos de entrevistas y talleres de consulta efectuados con los colectores, comercializadores y cultivadores privados de las comunidades de estudio.
8. Entrevistas y reuniones con personal técnico de la Unidad Silvícola Candelaria, Estación Ecológica Sierra del Rosario y el Cuerpo de Guardabosques (CGB), esta última responsable de la protección y resguardo de la Reserva.

La propuesta estuvo basada en la Metodología para la Elaboración de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas de Cuba, establecida desde el año 2008, por un colectivo de autores del Centro Nacional de Áreas Protegidas de Cuba (CNAP). Además, se tuvo en cuenta las opiniones de varios especialistas de las instituciones relacionadas con la protección y el manejo de las áreas naturales del país como: la Directora del CNAP Dra. Maritza García García y el Director de la Estación Ecológica “Sierra del Rosario” Dr. Fidel Hernández Figueroa, entre otros.

### 3.4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### 3.4.1. Percepción de los actores sociales sobre la conservación de las especies de orquídeas en la zona de transición oeste de la RBSR

El 61% de los actores sociales (comercializadores ilegales, colectores furtivos y cultivadores privados) conocen los límites establecidos de la RBSR, el 33% tienen un conocimiento parcial y solamente dos no lo saben, por lo que la actividad ilícita la realizan conscientemente en el área. Sin embargo, como se muestra en la Tabla 33, solo ocho conocen la importancia de la RBSR y por ende los objetivos para el manejo de la biodiversidad en el área. Esto trae consigo, que no estén concientizados de la situación creada en la zona de estudio. Por tanto, las perturbaciones son mayores sobre el ecosistema cada día.

Tabla 33. Conocimiento de los actores sociales de las comunidades de estudio con respecto a la importancia de la RBSR.

Comunidades	Importancia de la RBSR		Total
	No	Si	
Soroa	10	5	15
Fría-flora	8	0	8
otras	10	3	13
Total	28	8	36

Según los resultados obtenidos, los recursos ambientales del bosque, como concepto, no son conocidos por los habitantes de las comunidades rurales en la zona de estudio. Algunos de estos recursos o servicios, cuya característica principal es que no se gastan o se transforman de manera inmediata en el proceso de uso, generan indirectamente utilidad a las personas que lo utilizan o consumen (Garibaldi, 2008).

De acuerdo al resultado del análisis de las entrevistas aplicadas, dos de los recursos ambientales principales solo son reconocidos por las comunidades locales como el

agua para el consumo doméstico y la madera conjuntamente con otros productos forestales.

Otro recurso o servicio importante para el mantenimiento de la reserva no fue reconocido por los actores sociales como la protección de hábitat para la fauna y flora silvestre, es decir, la conservación de la biodiversidad local. Esto se pudo corroborar en el estudio por la incidencia de las actividades ilícitas en la zona.

Uno de los problemas fundamentales de los habitantes de las comunidades de estudio, tanto económico como social, es la falta de empleo. Ellos no están conscientes de la importancia que tiene el desarrollo de los Sistemas Tradicionales de cultivo familiar para el sustento económico como vía de desarrollo.

Al analizar los resultados de las entrevistas realizadas a los actores sociales, las nuevas alternativas de empleo obtuvo el valor más elevado, ya que el 97,2% plantearon la necesidad de incrementar nuevas oportunidades de trabajo para el sustento familiar y de la localidad en general (Tabla 34).

Tabla 34. La percepción de las comunidades de estudio con las nuevas alternativas de empleo.

Comunidades	Nuevas alternativas de empleo		Total
	No	Si	
Soroa	1	14	15
Fría-flora	0	8	8
Otras	0	13	13
Total	1 (2,8%)	35 (97,2%)	36

Según McNeely (1988), citado por Garibaldi (2008:93), “las opciones para conservar la diversidad biológica deben considerar la inclusión de incentivos económicos para aumentar los beneficios locales de la conservación y el uso sostenible de los recursos”.

Los resultados obtenidos de los talleres de consulta, efectuados con los colectores furtivos, comercializadores ilegales y cultivadores privados de las comunidades de estudio, fueron favorables, ya que se valoró la necesidad de los cambios en la conducta sobre el bosque, la importancia del cuidado y conservación de las orquídeas en su hábitat natural y el incremento de los Sistemas Tradicionales de Manejo de la Biodiversidad, como una alternativa de cambio y desarrollo. El 83,3% de los entrevistados consideran útiles los talleres de capacitación, por lo que es una de las acciones propuestas, entre otras con ese fin (Tabla 35).

Tabla 35. Percepción de las comunidades de estudio con respecto a los talleres de capacitación.

Comunidades	Talleres de capacitación		Total
	No	Si	
Soroa	2	13	15
Fría-flora	0	8	8
Otras	4	9	13
Total	6	30	36
Total en %	16,7	83,3	

Con respecto a la introducción de los Sistemas Tradicionales de Manejo familiar en las comunidades de estudio, coincidiendo con lo reportado por García (2006) y Orta (2007, 2010), el primer lugar sobre esa alternativa lo ocupa las plantas ornamentales (51,2% del total de especies), principalmente las orquídeas. Esto propició la introducción del tema acerca de la importancia del incremento de los Sistemas Tradicionales de Manejo en las comunidades de Soroa y Fría (Candito)-Flora en los talleres con los actores sociales, de los cuales se obtuvieron resultados favorables, ya que el 100% de los participantes (Tabla 36) plantearon la necesidad de priorizar estos sistemas en la comunidad, por la importancia que tienen para el sustento económico como vía de desarrollo sostenible.

Tabla 36. Percepción de las comunidades de estudio con respecto a los Sistemas Tradicionales de Manejo.

Comunidades	Sistemas Tradicionales de Manejo	
	Si	Total
Soroa	15	15
Fría-flora	8	8
Otras	13	13
Total	36	36

El elemento más importante de la vida de la comunidad es la actividad económica, sobre todo, en su proyección más vinculada a la actividad cotidiana. Las necesidades sociales como la educación, la salud, la cultura, el deporte y la recreación son complementos de esa actividad. Todas ellas integran la realidad que es única, por lo cual es necesaria la cooperación de todos los miembros de una comunidad.

#### 3.4.2. Grupo objeto de conservación

Las familias con mayor diversidad en Cuba se corresponden con las de mayor número de especies amenazadas, entre ellas se encuentra la familia *Orchidaceae* (Berazaín *et al.*, 2005; Urquiola, 2008).

Después de haber compilado y revisado la información sobre la evaluación de plantas silvestres cubanas (Berazain *et al.*, 2005; Urquiola, 2008), no se pudo encontrar reportes de especies de orquídeas dentro de alguna de las categorías de amenazas en la zona de la RBSR. Aunque varias especies si fueron reportadas para la zona más occidental del país (Urquiola, 2008) tales como: *Basiphyllaea wrightii* (Acuña) V. Sosa & M.A. Díaz (Distrito Cajalbanense), *Broughtonia cubensis* (Lindl.) Cogn., *Dendrophyllax lindenii* (Lindl.) Benth. (Distrito Guanahacabibense), *Encyclia grisebachiana* (Cogn.) Acuña (Distrito Sabaloense), *Harrisella porrecta* Fawc. &

Rendle (Distritos Guanahacabibense y Sabaloense), *Pteroglossaspis ecristata* (Ames) Rolfe (Distritos Sabaloense y Pinarense).

Asimismo, otras fueron reportadas para el Centro y Oriente del país (Berazain *et al.*, 2005) como: *Basiphyllaea carabiaiana* (L. O. Williams) V. Sosa & M. A. Díaz, *Basiphyllaea hoffmanii* M. A. Díaz & J. A. Llamacho, *Basiphyllaea volubilis* (M. A. Díaz) V. Sosa & M. A. Díaz, *Basiphyllaea wrightii* (Acuña) V. Sosa & M. A. Díaz, *Broughtonia cubensis* (Lindl.) Cogn., *Calopogon tuberosus* (L.) Britton, *Dilomillis Bissei* H. Dietrich, *Encyclia altissima* Schltr., *Encyclia grisebachiana* (Cogn.) Acuña, *Encyclia howardii* (Ames & Correll) Hoehne, *Encyclia nematocaulon* (A. Rich.) Acuña, *Epidendrum polygonatum* Lindl., *Eulophia ecristata* (Fern.) Ames, *Lepanthes trichodactyla* Lindl., *Lepanthopsis microlepanthes* (Griseb.) Ames, *Platystele ovalifolia* (Focke) Garay & Dunsterville, *Specklinia longilabris* (Lindl.) Luer, *Specklinia mucronata* (Lindl.) Luer, *Tetramicra ekmanii* Mansfield, *Tetramicra malpighiarum* J.A. Hernández

Según los criterios establecidos por Feinsinger (2004) y los resultados obtenidos en el estudio de campo, se pudo determinar que dos de las siete especies de orquídeas epífitas más afectadas por las perturbaciones antropogénicas: *Encyclia bipapularis* y *Encyclia plicata* son importantes por consideraciones políticas como especies bandera para la selección del grupo objeto de conservación. Después de haber inventariado las tres zonas del sector oeste, con una extensión de 56,4 Km<sup>2</sup>, se pudo constatar que esas especies están restringidas solamente para “El Mulo”.

La especie *Encyclia bipapularis* (Figura 14) es endémica de la Cordillera de Guaniguanico. Esta fue reportada solamente por Llamacho y Larramendi (2005). Actualmente esta especie se encuentra entre las más demandadas comercialmente en los viveros y áreas especializadas de las viviendas de los colectores furtivos, comercializadores ilícitos y cultivadores privados por su belleza y parecido morfológico con *Encyclia phoenicea* (Ldl.) Neum. Aunque difiere de esta por su labelo largamente unguiculado, las hojas flexibles y delgadas, que nunca llegan a ser

tan coriáceas y carnosas como *E. phoenicea*, por lo que los vendedores también la nombran como “orquídea de chocolate”



Figura 14. *Encyclia bipapularis*

A partir de los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los conocedores y expertos del área, esta especie no se ha podido localizar desde hace bastante tiempo en la zona de transición, pero si en las zonas más naturalizadas. Esta fue localizada en las parcelas 42 y 43 en el “El Mulo” (Figura 15) muy distante de las comunidades rurales, con siete individuos, de los cuales tres se encuentran en la etapa de adultez. De hecho, *E. bipapularis* fue incluida en la categoría de atractivas y comerciales (4) por su nivel de demanda actual.

Estas parcelas no estaban intervenidas de acuerdo a los disturbios establecidos, por lo que los individuos de esta especie fueron localizados en forofitos con un alto valor comercial, tales como: *Prunus occidentalis*, *Swietenia mahagoni*, *Buchenavia capitata* y *Erythroxylum alaternifolium*, confiriéndole a la zona una alta naturalidad, valor de conservación y de referencia para el resto de las zonas inventariadas.

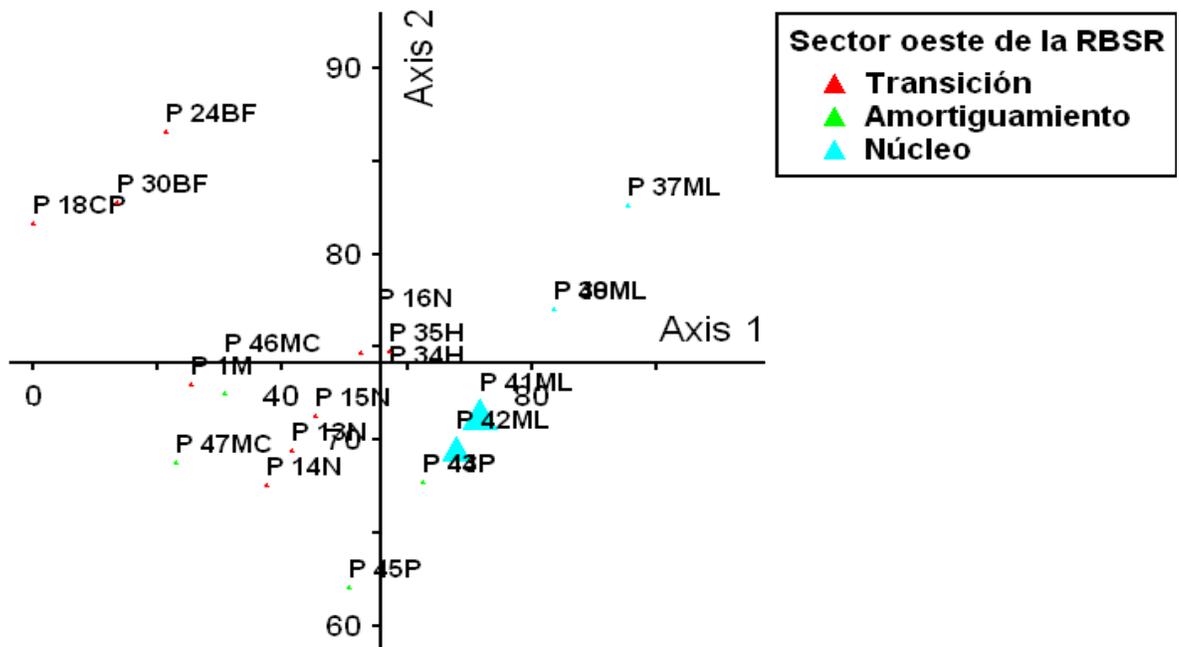


Figura 15. Análisis de correspondencia canónica (CCA). Representatividad de la especie *Encyclia bipapularis* en las zonas muestreadas de la RBSR.

La especie *Encyclia plicata* (Figura 16) no fue reportada por Pérez (2007, 2010) en sus estudios en la zona. Precisamente, esta presenta una distribución escasa en el país, ya que solo es reportada desde el Occidente hasta el Centro del país y en las Bahamas. Paradójicamente, *Encyclia plicata* se encuentra entre las especies, que más abundan en los patios y viveros de los cultivadores privados y comercializadores ilegales, por ser la más demandada por sus atributos, ya que muchas personas buscan esta especie por su nombre vulgar, al ser confundida también con la “orquídea de chocolate” (*Encyclia phoenicea*).



Figura 16. *Encyclia plicata*

En el estudio de campo solamente se localizó en la zona núcleo con cinco individuos en las parcelas 40, 41 y 42 (Figura 17), de ellos cuatro son adultos.

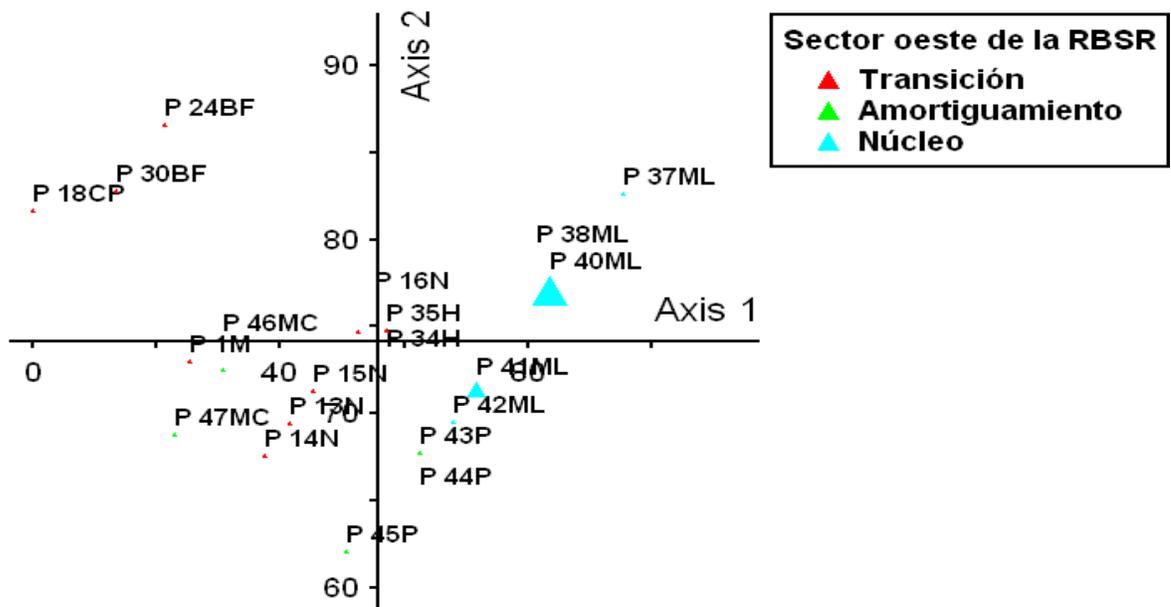


Figura 17. Análisis de correspondencia canónica (CCA) entre la especie *E. plicata* y las zonas estudiadas.

No solamente las especies *E. bipapularis* y *E. plicata* requieren de acciones de manejo para su conservación, sino también existen otras especies que son medidoras de la salud de la biota o la integridad ecológica del paisaje. Esas especies son la base para los propósitos prácticos en la conservación de la naturaleza, la dirección de los recursos naturales y de restauración del ecosistema, por lo que se ubican en las prioridades políticas como especies sombrilla, ya que cumplen con los criterios establecidos para determinar el Índice de especies sombrilla.

La Tabla 37 muestra los valores obtenidos en el porcentaje de co-ocurrencia, en la rareza media y el porcentaje de los disturbios humanos. Con estos valores se procedió a evaluar el Índice de especies sombrilla (UI). Se consideró que una especie tenía potencial como sombrilla, si su valor de UI era mayor o igual 1,09. Este es el valor obtenido de la media de los datos más una desviación estándar (Fleishman *et al.*, 2000). Al tener en cuenta ese criterio para las siete especies de orquídeas epífitas analizadas, solo dos resultaron ser especies sombrillas: *Trichocentrum undulatum* y *Epidendrum nocturnum*

Tabla 37. Cálculo del Índice de especies sombrilla (UI) para las especies de orquídeas epífitas.

<b>Especies</b>	Rareza	Sensibilidad a los	Co-ocurrencia	
	media (Q <sub>j</sub> <sub>m</sub> )	disturbios (DSI)	(PCS)	UI
<i>Encyclia fucata</i>	0,70	0,30	0,01	1,01
<i>Brassia caudata</i>	0,69	0,30	0,01	1,00
<i>Prosthechea cochleata</i>	0,70	0,30	0,03	1,03
<i>Broughtonia lindenbergii</i>	0,80	0,20	0,01	1,01
<i>Epidendrum anceps</i>	0,75	0,20	0,02	0,97
<i>Trichocentrum undulatum</i>	0,66	0,80	0,69	2,15
<i>Epidendrum nocturnum</i>	0,50	0,80	0,70	2,00

*Epidendrum nocturnum* (Figura 18) está reportada para todo el país y en diferentes hábitats, desde zonas bajas hasta alturas mayores (Llamacho y Larramendi, 2005). Además, está distribuida en el resto de las Antillas, Centro y Suramérica. Fue reportada para la zona por López (1999), Mújica *et al.* (2000), Llamacho y Larramendi (2005) y Pérez (2007 y 2010) (Anexos Tabla 6). A partir de los resultados obtenidos en este estudio de campo, se reportados 60 individuos en las zonas muestreadas: con representatividad superior en la zona de transición con 44 individuos, distribuidos mayormente en “Los Hondones”; en la zona de amortiguamiento con seis individuos; y en la zona núcleo con 10, distribuidos en cuatro parcelas respectivamente.



Figura 18. *Epidendrum nocturnum*

Esta especie es sensible a las perturbaciones antropogénicas, ya que fue localizada en zonas medianamente intervenida por la extracción de PFM y PFNM y por la apertura de senderos y caminos. Además, es una especie demandada para el comercio ilegal, ubicada en la categoría 4, por lo que se encuentra en los viveros de los cultivadores, comercializadores y por ende, es colectada en grandes proporciones de su medio natural.

*E. nocturnum* posee una preferencia amplia de hospederos por su abundancia y distribución como: *R. regia*, *M. indica*, *C. bahamensis*, *A. inermis*, *S. foetidissimum* y *M. apetala*. Además, Pérez (2007) la observó con mucha frecuencia en otras especies arbóreas tales como: *Oxandra lanceolata*, *Comocladia dentata* y *Trophis racemosa*. Muchas de estas especies forestales por su alto valor comercial no se encuentran y/o su abundancia es muy baja, principalmente en la zona de transición por la extracción excesiva. Esto trae consigo, la poca accesibilidad que tienen las orquídeas epífitas para establecerse en los hospederos de preferencia. *E. nocturnum* posee no solo gran sensibilidad a los disturbios humanos, sino también tiene una co-ocurrencia alta con otras especies de orquídeas epífitas que fueron localizadas con mucha frecuencia en su hábitat, tales como: *P. boothiana*, *P. concreta*, *T. undulatum*, *P. concreta*, *E. fucata*, *E. rigidum*, *N. ottonis*, *I. utricularioides*, *T. tribuloides*, *S. sertularioides*, *H. sessilis*, *B. caudata*, *E. anceps*, *B. lidenii*, *E. plicata* y *E. bipapularis*.

*Trichocentrum undulatum* (Figura 19) se distribuye por toda la Isla de Cuba, La Florida, Jamaica y desde México hasta el norte de Suramérica. Fue reportada para la zona por López (1999), Mújica *et al.* (2000), Llamacho y Larramendi (2005) y Pérez (2007 y 2010). Se localizó en las tres zonas, pero con mayor representatividad en la zona núcleo con 10 individuos, un solo individuo en la zona de transición y dos en la zona de amortiguamiento, distribuidos solamente en cuatro parcelas. Estas zonas están medianamente intervenidas por la apertura de caminos y senderos.



Figura 19. *Trichocentrum undulatum*

*T. undulatum* posee una alta distribución por forofitos y en su caso particular, se observó también en la hojarasca, ya que son plantas que cuando alcanzan la adultez, por su gran tamaño y por la fuerza de los vientos, se desprenden de los hospederos y son capaces de adaptarse al nuevo sustrato. Estas especies habitan sobre especies forestales no solo altamente comerciales como: *C. odorata*, *A. inermis*, *G. guidonia*, y *S. foetidissimum*, sino también sobre especies sin valor comercial tales como: *M. indica*, *R. regia* y *C. bahamensis*.

*T. undulatum* tiene también una gran sensibilidad a las perturbaciones antropogénicas y una co-ocurrencia alta con otras especies de orquídeas epífitas que se localizaron en su hábitat, tales como: *P. boothiana*, *P. concreta*, *E. nocturnum*, *P. cochleata*, *E. anceps*, *B. caudata*, *B. lindenii*, *E. plicata* y *E. bipapularis*. Todas poseen un nivel alto de demanda para el comercio ilícito.

Estas especies sombrilla también presentan una alta co-ocurrencia con el género *Tillandsia*. Estos resultados se corroboraron a partir del análisis realizado a través de la Tabla de contingencia (Tabla 38).

Tabla 38. Representatividad de la co-ocurrencia de las especies *E. nocturnum* y *T. undulatum* con el género *Tillandsia*.

Especies	Género <i>Tillandsia</i>		Total
	Ausencia	Presencia	
<i>E. nocturnum</i>	7	53	60
<i>T. undulatum</i>	2	11	13

### 3.4.3. Análisis de las amenazas que inciden sobre el grupo objeto de conservación

La distribución y la abundancia de especies de ciertos géneros de la flora, dentro de un tipo de vegetación, pueden ser indicadoras de la alteración del hábitat. Por tanto, son fundamentales para determinar el grado de conservación de los ecosistemas, como por ejemplo las orquídeas epífitas: *P. boothiana* y *P. concreta*. Las amenazas se producen debido a procesos y acciones que presionan sobre la salud del objeto y, a su vez, estas presiones tienen determinadas causas. En el análisis de las amenazas se determinaron, tanto las presiones que se ejercen sobre el grupo objetivo de conservación, como las fuentes o causas de dichas presiones.

La disminución de la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona está dada por las siguientes causas: la colecta de dichas especies y su comercialización ilícita, la extracción de PFM y PFNM, la apertura de senderos y caminos, así como la cercanía a la agricultura y el pastoreo.

Esta problemática conllevó al análisis de la severidad causada por la intensidad de los daños sobre la diversidad de orquídeas en la zona estudiada, donde se encuentran perturbadas considerablemente. Por tanto, 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 notable e importante.

En cuanto a las causas enumeradas en el análisis, a partir de los resultados obtenidos en la investigación, todas ellas se mantienen activas, ya que continúan generándose sobre las especies de orquídeas epífitas en su hábitat natural y constituyen amenazas críticas catalogadas como muy altas.

#### **3.4.4. Zonificación a partir del uso, manejo y protección de los valores de la zona de transición oeste de la RBSR**

La zona de transición oeste fue propuesta para las acciones de manejo, ya que incluye áreas con mayor grado de intervención humana. Por tanto, se propuso que los usos del bosque y las actividades en la zona sean muy limitados y su planificación y control incrementados a través de la zonificación, basados en el uso, manejo y protección del área en particular. En la zonificación se proponen las siguientes zonas:

##### **3.4.4.1. Zona de conservación**

Por el valor que se le confiere al manejo de los recursos forestales y su estado de conservación en la Ley No. 85, Ley Forestal, en el Capítulo 1 “Disposiciones Generales”, se propuso a la “Cañada de Peguero” como zona de conservación. En esta área se encuentra establecido el lote 5 de la Unidad Silvícola Candito, perteneciente a la Empresa Forestal Integral Costa Sur (EFI). Con el muestreo realizado se constató que hay pérdida de la diversidad biológica por la tala selectiva e ilícita, la escasa reforestación de especies autóctonas y la introducción de especies exóticas (Orta *et al*, 2010c), así como el incremento de senderos y caminos que afectan la estructura y composición del suelo, al aumentar los procesos erosivos.

Como segunda zona de conservación se propuso a “El Mogote” por ser Patrimonio Forestal por los valores naturales que posee tales como: el Mirador de Venus, el Salto de Soroa, los Baños mineromedicinales y las Pozas del Amor, localizados en el río Manantiales. Todos esos atractivos originan la motivación no solamente para el comercio ilícito de las orquídeas en el área, sino también por otras actividades ilícitas como la tala ilegal de especies forestales de gran valor económico, así como el

incremento de senderos y caminos interpretativos, que afectan la estructura y composición del suelo (Orta *et al.*, 2010b).

#### 3.4.4.2. Zona de uso público

La zona de uso público constituye el núcleo principal de la zona de transición, ya que se convirtió en el escenario natural para el cultivo y venta ilícita de las especies de orquídeas más demandadas. Su manejo se debe encaminar hacia 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, el personal científico, los grupos culturales, el sector económico y otros interesados trabajen conjuntamente en la administración y el desarrollo sostenible de los recursos de la zona.

Una de las actividades fundamentales en esa zona es el ecoturismo en sus más variadas formas. Su manejo no debe entrar en contradicción con los objetivos conservacionistas y debe cumplir las regulaciones técnicas para cada área como la capacidad de carga y frecuencia de visitantes.

Dicha zona comprende subzonas de uso extensivo e intensivo, como las siguientes:

- Área de Observación de Aves
- Área del río Bayate
- Orquideario Soroa
- Centro turístico Soroa
- El Mirador de Venus
- El Salto del arroyo Manantiales (Salto de Soroa)
- Poza del Amor
- El Castillo de las Nubes
- Campismo la Caridad

#### 3.4.4.3. Zona histórico-cultural

La caracterización de los valores históricos-culturales de la zona de transición oeste se concentra en la localidad de Soroa, por tener un alto valor histórico desde el descubrimiento y conquista de la Isla de Cuba.

La zona posee valores históricos–culturales vinculados estrechamente con la naturaleza que se utilizan en función de su preservación, restauración e interpretación en contacto directo con la misma. Algunos de ellos coinciden con las zonas de uso público.

#### 3.4.4.4. Zona de restauración

A partir de la investigación realizada, las zonas de restauración se determinaron de acuerdo a la abundancia de las especies de orquídeas y los disturbios ocasionados por las perturbaciones antropogénicas, las cuales se vinculan con las zonas de uso público e histórico-cultural. Estas comprenden las siguientes áreas:

1. Las áreas destinadas a la actividad forestal:
  - Altura “Cañada de Peguero”
  - Altura “Los Hondones”
  - Altura “El Nogal”
  - Altura “Brazo Fuerte”
2. Áreas destinadas al turismo ecológico:
  - Altura “El Mogote”

#### 3.4.4.5. Zona socioeconómica

1. Subzona de Producción Tradicional donde se tiene en cuenta las comunidades o campesinos aislados. Esta comprende las alturas “El Nogal” y los “Hondones”.
2. Subzona de Manejo Forestal donde está ubicado el lote 5 de la Unidad Silvícola Candito (EFI Costa Sur).

3. Subzona de Desarrollo Pecuario donde está situada la Granja Pecuaria de Premontaña.

#### 3.4.4.6. Zona de amortiguamiento

De acuerdo al estudio de campo realizado, la revisión de mapas y la bibliografía compilada para la RBSR, se pudo constatar que la zona de amortiguamiento oeste está ubicada desde el partidore de agua del río Bayate hasta los límites de la zona núcleo de la altura “El Salón”. Esta fue establecida por su importancia ecológica y sirve como corredor biológico, ya que rodea a la zona núcleo y forma parte de su área de influencia. Además, parte de esta zona está protegida por la Defensa Nacional, ya que son áreas estratégicas para la protección del país.

Para establecer la zonificación del área de transición oeste de la RBSR se tuvo en cuenta las particularidades y generalidades existentes en la zona, basadas en la participación de las comunidades rurales involucradas en el estudio y el grado de conservación y vulnerabilidad de los valores naturales e histórico-culturales, con el fin de que la infraestructura garantice la recuperación y conservación de la diversidad biológica.

En dependencia de las acciones de manejo que se pretendan realizar en un área protegida, el territorio se desglosa en zonas y esto se denomina zonificación funcional. Entonces, para cada zona se define su localización, objetivos a lograr, sus normas de dirección, regulaciones y manejos generales.

#### **3.4.5. Programas de Manejo**

##### 3.4.5.1. Estructura de los Programas de Manejo

En este estudio fueron determinados cinco programas de manejo de acuerdo a la metodología establecida y a los objetivos propuestos para el área en particular, de los que se desprenden seis subprogramas, de ellos dos sobre: Manejo de Especies de orquídeas bandera y sombrilla y Agricultura Sostenible, como nuevas propuestas que se le incluyen al Programa de Manejo de Recursos. Además, que en su conjunto

se encaminen a solucionar los objetivos generales derivados de la atención a las áreas críticas, las necesidades de las comunidades de la zona y la conservación del grupo objeto (Figura 20). Asimismo, se establecieron las acciones a partir de cada programa, especificando las prioridades, año de ejecución y cumplimiento, los responsables y, por último, los que deben participar en el cumplimiento de las acciones propuestas (Anexos Tabla 39).

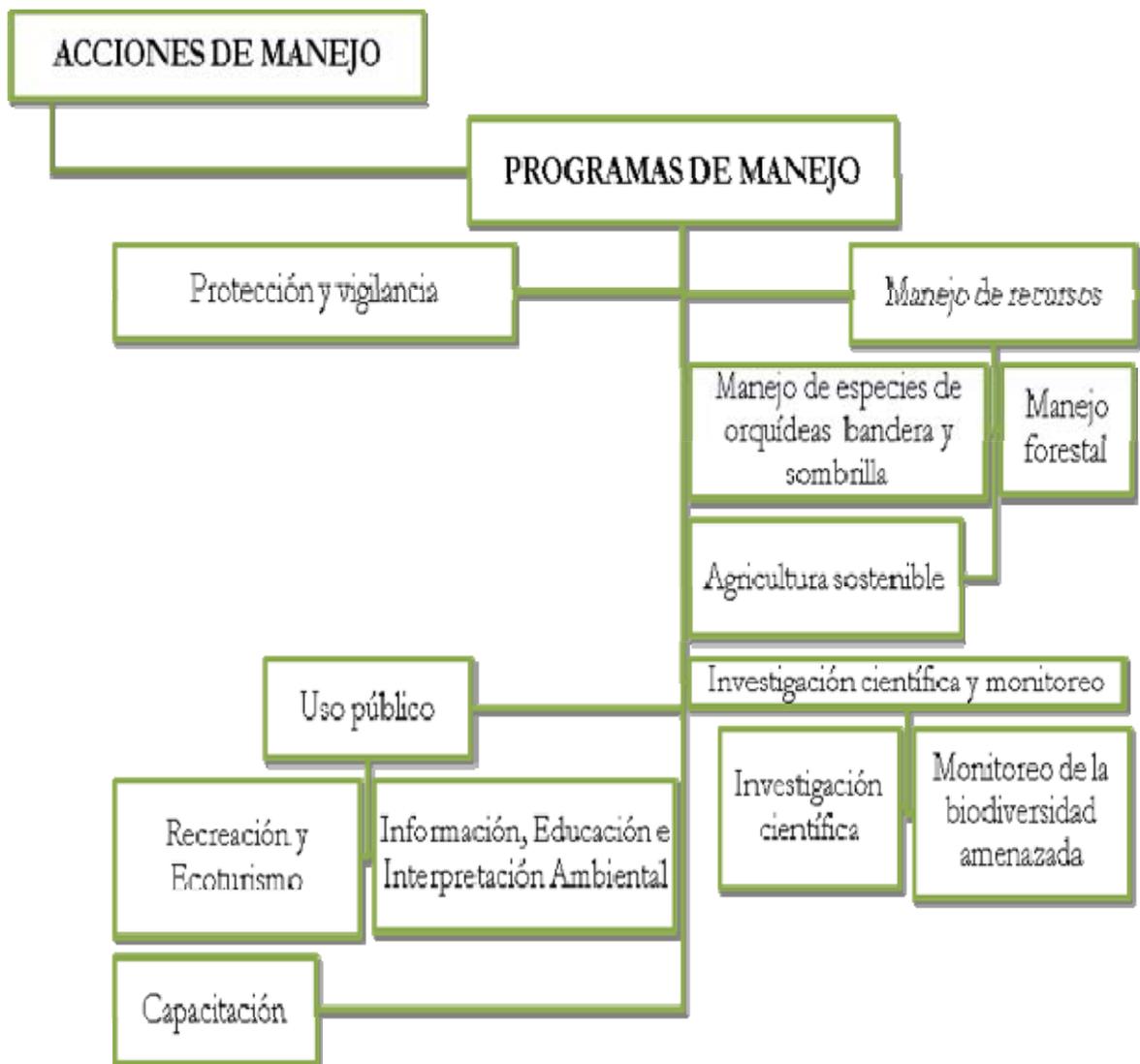


Figura 20. Esquema del diseño de las acciones de manejo del grupo objeto de conservación de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la RBSR.

### **3.4.5.2. Programas**

#### 3.4.5.2.1. Programa de Protección y Vigilancia

En la zona de transición oeste de la RBSR se ubican dos comunidades rurales, por lo que la convierten en el área de mayor influencia antrópica de toda la reserva. Esta área de manejo desarrolla actividades productivas compatibles con la conservación de los recursos naturales donde se promueven los procesos ecológicos, la conectividad boscosa y asegura el abastecimiento de agua en la región. La existencia de valores naturales, culturales y recreativos conduce a que el área esté bajo la amenaza constante de disturbios por pobladores y visitantes, lo que trae consigo que la vigilancia y protección sea imprescindible para lograr la sostenibilidad del patrimonio de la reserva. Una de las problemáticas existente en el lugar es la insuficiente cobertura de vigilancia, ya que no se cuenta con el personal, ni los recursos disponibles que permitan un adecuado monitoreo del área en cuestión.

#### 3.4.5.2.2. Programa de Manejo de Recursos: Subprogramas de Manejo de Especies de orquídeas epífitas, Manejo Forestal, y Agricultura Sostenible.

##### 3.4.5.2.2.1. Subprograma de Manejo de Especies de orquídeas bandera y sombrilla

La zona de transición oeste posee una diversidad baja de orquídeas epífitas. En la zona habitan especies amenazadas debido a la extracción de productos forestales maderables. Esta actividad influye en la pérdida de la cobertura boscosa y muchas de estas especies forestales tienen función de servir de hospederos para las especies de orquídeas epífitas, por lo que afecta directamente su estado de conservación. Por tanto, prevalece la necesidad de conservar los valores de la diversidad florística y de restaurar la comunidad de estas especies amenazadas para evitar la pérdida de estos recursos.

Cada día es mayor la extracción de especies de orquídeas epífitas de sus hábitats naturales por la gran demanda para el comercio. Esto puede acarrear que dichas

especies pasen a categorías superiores de amenazas como: vulnerables, en peligro, peligro crítico o extinción sobre todo las especies endémicas.

Existen pocas parcelas en la zona de transición que posean más de dos especies de orquídeas epífitas. Es alarmante observar especies de orquídeas bandera como *Encyclia bipapularis* y *E. plicata* en áreas muy circunscritas como la zona núcleo.

Hay especies que son adaptables a terrenos altamente intervenidos como las especies indicadoras de perturbaciones: *Prosthechea boothiana* y *Polystachya concreta*. Mientras, otras especies están ubicadas en la categoría de especies sombrilla como *Epidendrum nocturnum* y *Trichocentrum undulatum*.

#### 3.4.5.2.2.2. Subprograma de Manejo Forestal

Según los resultados del estudio realizado, se observó que hay pérdida de la diversidad biológica de las especies forestales comerciales y ecológicas que son los hospederos donde habitan las orquídeas epífitas. Asimismo, existen otras causas asociadas a la disminución de la biodiversidad tales como: la introducción de la vegetación exótica; el incremento de senderos y caminos que afectan la estructura y composición del suelo, ya que aumentan los procesos erosivos; y la producción de carbón que es una práctica común y una vía de ingresos para la economía en la zona.

Este tipo de ecosistema forestal propicia condiciones ambientales adecuadas para que las especies de orquídeas epífitas estén presentes. Por tanto, es necesario proteger y conservar el bosque, principalmente las zonas altamente intervenidas por el hombre, de tal manera que se pueda salvaguardar la mayor cantidad de especies. Se ha demostrado que las especies de orquídeas están íntimamente vinculadas con los bosques a través de la relación orquídea- forofito, los cuales dependen de su estructura y composición.

#### 3.4.5.2.2.3. Subprograma de Agricultura Sostenible

La importancia de introducir este subprograma en el plan de manejo es debido a la necesidad de incrementar el empleo en la zona para la producción de alimentos como fuente económica fundamental. Las actividades agrícolas actualmente no son el soporte económico fundamental de los pobladores de las comunidades insertadas en el área. Sin embargo, las comunidades se pueden integrar en la gestión y manejo de sus recursos con un enfoque de desarrollo sostenible, a partir de acciones basadas en la oferta y distribución de nuevas alternativas de cultivos.

#### 3.4.5.2.3. Programa de Uso Público: Subprogramas de Recreación y Ecoturismo y Subprograma de Información, Educación e Interpretación Ambiental.

##### 3.4.5.2.3.1. Subprograma de Recreación y Ecoturismo

La zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” posee una posición privilegiada desde el punto de vista de recreación y ecoturismo, ya que cuenta con zonas destinadas a las actividades turísticas reconocidas a nivel mundial y potencialmente puede brindar mayores opciones para el turismo de naturaleza, previsto para que el visitante disfrute de la naturaleza del lugar. Esta zona atesora rasgos distintivos de la geomorfología del relieve, atracciones del mundo vegetal, así como aspectos interesantes de la fauna que se refugia en los bosques de la región. Dentro de sus ofertas turísticas se encuentran la Villa Horizonte Soroa, el Jardín Botánico Orquideario de Soroa, el Castillo de las Nubes, los senderos Interpretativos, la ruta al Brujito, visita a la Casa-Taller de Gastel, el salto o cascada del río Manantiales, el Mirador del Mogote, el cafetal “La Merced” y los baños mineromedicinales del río Manantiales.

##### 3.4.5.2.3.2. Subprograma de Información, Educación e Interpretación Ambiental

La Educación Ambiental debe ser el pilar fundamental para el trabajo administrativo y de gestión, así como para complementar y orientar los programas de manejo encargados para resolver la problemática sobre la conservación del área protegida y

de sus recursos. Además, es el medio facilitador de la integración de la comunidad local para lograr su participación en la gestión de manejo y otros de aprovechamiento de bienes y servicios ambientales. La Educación Ambiental debe practicarse desde una perspectiva de enfoque de género, con la cual podrá permearse todo el perfil operativo del plan de manejo. Esta debe ser desarrollada a través de vías formales y no formales para las diferentes actividades con el fin de promover una cultura ambiental con todos los usuarios y comunidades locales, vinculadas a la gestión de conservación y manejo, mediante prácticas compatibles con la categoría de manejo.

#### 3.4.5.2.4. Programa de Investigación Científica y Monitoreo: Subprograma de Investigación Científica y Subprograma de Monitoreo de la Biodiversidad amenazada

##### 3.4.5.2.4.1. Subprograma de Investigación Científica

La zona de transición oeste de la RBSR constituye un área importante para las investigaciones científicas, ya que en la zona se encuentra insertado El Jardín Botánico Orquideario de Soroa, el cual pertenece a la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, cuya misión es la conservación de orquídeas y de la biodiversidad *in situ* y *ex situ*, así como el disfrute del medio ambiente. Pues, posee personal calificado e investigadores que se dedican al cultivo de orquídeas tradicionalmente y/o a través de la biotecnología con fines conservacionistas y de mantenimiento del jardín. Sin embargo, el conocimiento sobre la diversidad natural, social, cultural e histórica es insuficiente. Las investigaciones han sido escasas dentro de la RBSR. Por tanto, se debe generar programas de investigación y uso sostenible de la biodiversidad con énfasis en ecosistemas y poblaciones de especies perturbadas.

##### 3.4.5.2.4.2. Subprograma de Monitoreo de la Biodiversidad Amenazada

En este caso se evalúan los impactos que sufren los ecosistemas a causa de las actividades antrópicas, a través de las especies indicadoras de perturbaciones que aporta esta investigación. Además, se debe validar la presencia-ausencia de las especies orquídeas bandera y sombrilla, las cuales dependen del monitoreo que se

ejecute en diferentes sitios y el cumplimiento de las acciones establecidas en el manejo.

#### 3.4.5.2.5. Programa de Capacitación

La Reserva de Biosfera Sierra del Rosario posee dentro de sus fortalezas un vínculo amplio con instituciones nacionales y territoriales que posibilitan la capacitación del personal que labora en sus áreas. Esto también presupone la necesidad de incrementar y fortalecer los procesos de capacitación para contribuir al mejoramiento de los servicios científico técnicos ofertados por las diferentes instituciones.

### **Conclusiones**

1. Las principales percepciones de los actores sociales para conservar el grupo objeto de orquídeas epífitas, conjuntamente con los recursos ambientales del bosque están supeditadas por la inclusión de incentivos económicos para incrementar los beneficios sociales de las comunidades de estudio.
2. El grupo objeto de conservación de orquídeas epífitas de la zona de transición oeste de la RBSR está basado en las especies bandera: *Encyclia bipalularis* y *E. plicata* y las especies sombrilla: *Epidendrum nocturnum* y *Trichocentrum undulatum*.
3. Los subprogramas de manejo de especies de orquídeas bandera y sombrilla y de agricultura sostenible son nuevas propuestas que se le incluyen al Programa de Manejo de Recursos.

# **CONCLUSIONES GENERALES**

## CONCLUSIONES GENERALES

1. Los cambios en la diversidad de las especies de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste se caracterizan principalmente por la disminución del número de especies, su abundancia y su distribución. Esos cambios están asociados a patrones que se establecen en la relación orquídea- forofito, como la abundancia de forofitos, la preferencia por los tipos de corteza y las variaciones en la distribución general de las epífitas hacia la zonación forofítica.
2. Se corroboró que las perturbaciones antropogénicas inciden en la diversidad de especies de orquídeas epífitas en la zona de transición no solo por causas directas, sino también por causas indirectas que generan un bosque altamente intervenido. Además, se comprobó que *P. boothiana* y *P. concreta* no solo son indicadoras de perturbaciones, sino también especies resilientes.
3. La percepción de los habitantes de las comunidades locales sobre la conservación de orquídeas epífitas, conjuntamente con la determinación de los grupos objetos de conservación: especies bandera (*Encyclia bipapularis* y *E. plicata*) y especies sombrilla (*Epidendrum nocturnum* y *Trichocentrum undulatum*) contribuyeron a diseñar acciones de manejo para la inclusión de dos nuevos subprogramas.

# **RECOMENDACIONES**

## **RECOMENDACIONES**

1. Evaluar en el resto de las exposiciones de las zonas de la RBSR con la metodología empleada en la tesis, el efecto, que sobre la estructura y dinámica de la comunidad de orquídeas epífitas, producen otras variables ambientales, no considerados aquí, tal es el caso de: distribución vertical de la intensidad de la radiación solar desde el dosel hacia el suelo del bosque, microclima a diferentes alturas dentro del mismo y la cobertura vegetal.
2. Realizar talleres e intercambios con las instituciones involucradas del territorio sobre los resultados arrojados en la investigación y las acciones correspondientes para cumplimentar los objetivos trazados.
3. Proponer sesiones de análisis e intercambios con los actores responsables de la coordinación del Plan de Manejo de la RBSR sobre las acciones propuestas en este estudio.
4. Incluir las acciones de manejo del grupo objeto conservación en los planes operativos hasta el 2015 por la Dirección de la Estación Ecológica de la RBSR.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aber, J. y J.M. Melillo, 1991. *Terrestrial Ecosystems*. Saunders College Publishing. p. 429.
2. Arévalo, R. y J. Betancur, 2004. Diversidad de epífitas vasculares en cuatro bosques del sector suroriental de la Serranía de Chiribiquete, Guayana colombiana. *Revista ecología Caldasia* 26(2): 359-380.
3. Benzing, D.H., 1979. *Alternative interpretations for the evidence that certain orchids and bromeliads*. Mad River Press, USA. p. 23.
4. Benzing, D.H., 1990. *Vascular Epiphytes*. Cambridge University Press. New York, NY. p. 147.
5. Berazaín, R., F. Areces J.C. Lazcano y L.R. González, 2005. *Lista roja de la flora vascular cubana*. Ayuntamiento de Gijón. Jardín Botánico Atlántico de Gijón. ISBN 84-XXXXX-XX-X. p. 40.
6. Boltovskoy, D., 1989. Las zonas de transición en la Pelagial: biogeografía y paleobiogeografía. En: F.P. Brandini (Ed.), *Mem. III encuentro brasilero de plancton*, Curitiba, Brasil. 9-124 pp.
7. Bonet, A., 2003. Zonificación de Espacios Naturales Protegidos. En: *Gestión de Espacios protegidos. Materiales docentes 2002 – 2003*. Universidad de Alicante. Departamento de Ecología. p. 186–197.
8. Calatayud, G., 2005. Diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San Ignacio (Cajamarca, Perú) [en línea]. *Revista Perú, biología* 12(2): 309 – 316. ISSN 1727-9933  
<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>.

9. Capote, R y R. Berazaín, 1984. Clasificación de las Formaciones Vegetales de Cuba. Revista Jardín Botánico Nacional. Universidad de la Habana. Vol. 5 (2): 27-75.
10. Caro, T.M., 2000. Focal species. Conservation Biology 14:1569-1570.
11. Caro, T., A. Engilis, E. Fitzherbert y T. Gadner, 2004. Preliminary assessment on the flagship species concept at a small scale. Anim. Cons. 7: 63-70.
12. Carpenter, S., B. Walker, J. Marty y N. Abel, 2001. From metaphor to measurement: resilience of what to what? Ecosystems 4:765-781.
13. Catling, P.M. y L.P. Lefkovitch, 1989. Association of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. Biotropica 21:35-40.
14. Christenson, E., 2003. Machu Picchu: Orchids. PROFONAPE, Lima, Perú. p 23-27.
15. CNAP, 2010. Plan de Manejo Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario". Estación Ecológica Sierra Del Rosario. CNAP, Cuba.
16. Cofiño, C. E., 2002. Características microestructurales de las secuencias del Jurásico Superior – Cretácico y su relación con la potencialidad de Hidrocarburos en la parte Oriental de Sierra del Rosario. 115 h. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Geológicas). Facultad de Geología y Mecánica, Departamento de Geología. Universidad de Pinar del Río.
17. Dressler, R.L., 1993. Phylogeny and Classification of the Orchid Family. Dioscorides Press. Portland, Oregon. USA. p. 314.
18. EFI "Costa Sur", 2010. Dinámica Forestal. Empresa Forestal Integral "Costa Sur". p. 42.

19. Estévez, R.E., 2005. Inventario de orquídeas epífitas del bosque latifoliado maduro de la Altura de Linaca, El Paraíso, Honduras. Zamorano, Diciembre (3): 1-10.
20. FAO, 1999. Towards a harmonized definition of non-woodforest products, *Unasylva*, 198: 63-64.
21. FAO, 2002. Evaluación final de los recursos forestales mundiales 2000. Roma ISBN: 92-5-304642-2
22. Favreau, J., A. Drew, G. Hess, M. Rubino, F. Koch y K. Eschelbach, 2006. Recommendations for assessing the effectiveness of surrogate species approaches *Biodiversity and conservation* 15:3949-3969.
23. Feinsinger, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 31-164 pp.
24. Ferro, J. 1989. Notas acerca de las orquídeas de los mogotes de las Sierras de los Órganos, Pinar del Río. *Revista Jardín Botánico Nacional*. LaHabana. Vol.X (3): 251-258.
25. Ferro, J.D., M.A. Díaz y A. Urquiola, 1995. Notas acerca de las orquídeas de la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. *Revista Jardín Botánico Nacional*. La Habana. Volumen XVI (3): 49-52.
26. Ferro, J., O. Borrego Fernández y A. Díaz Cordero, 2000. Ecología de orquídeas epífitas de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes, Cuba. *Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ecología*, Universidad de San Agustín, Arequipa, Perú. 123 - 126 pp.
27. Ferro, J. 2004. Efectos del aprovechamiento forestal sobre la estructura y dinámica de la comunidad de epífitas vasculares del bosque semideciduo notófilo de la península de Guanahacabibes. 107 h. Tesis (en opción al grado

- científico de doctor en ciencias forestales). Universidad de Pinar del Río. Cuba.
28. Fleishman, E., D. Murphy y P. Brussard, 2000. A new method for selection of umbrella species for conservation planning. *Ecology Applications* 10: 569-579.
29. 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). Pinar del Río, Cuba.
30. 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.
31. Gentry, A.H. y C.H. Dodson, 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
32. Gerhartz, J.L., R. Estrada, E. Hernández, A. Hernández y A. González, 2008. Metodología para la Elaboración de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas de Cuba. Editorial Feijó, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
33. Gómez, G. 2000. Enfoque de Marketing para las investigaciones científicas de las Universidades. 167 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas). Universidad de Pinar del Río.
34. González, M. 2003. Desarrollo comunitario sustentable. Propuesta de una concepción metodológica en Cuba desde la educación popular. 157 h. Tesis (en opción al título de Doctor en Ciencias de la Educación). Universidad de la Habana.

35. González, E. 2009. Dinámica de las poblaciones estructuradas en clases de vida de dos especies de la familia *Orchidaceae*: *Broughtonia cubensis* (Lindley) Cogniaux y *Dendrophylax lindenii* (Lindley) Bentham et Rolfe, en el Cabo San Antonio, Península de Guanahacabibes, CUBA. Modelos matriciales de proyección lineal. 119 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas) Pinar del Río, Cuba.
36. Grubb, P.J., J.R. Lloyd, T.D. Pennintong y T.C. Whithmore, 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. En: The forest structure, physiognomy and floristic. *J. Ecol.* 51:567-601.
37. Guariguata, M. R. y G.H. Kattan, 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional. San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica. p. 277-279.
38. Hernández, F. 2010. Restauración de la diversidad vegetal arbórea de los bosques siempreverdes de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (RBSR), Pinar del Río, Cuba. 166 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Pinar del Río, Cuba.
39. Hernández, J. 2008. Patrones de distribución de las epífitas vasculares y arquitectura de los forofitos de un bosque húmedo tropical del alto Orinoco, edo. Amazonas, Venezuela. *Acta Biología. Venezolana*, Vol. 20(3): 43-60.
40. Hernández, J. y M. Carlsen, 2003. estructura de las sinusias de plantas del dosel en un portador (*Eschweilera parviflora*, Lecythidaceae) del bosque húmedo tropical del alto Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. *Sociedad Venezolana de Ecología. Ecotrópicos* 16(1):1-10.
41. Higuera, D., R. Bernal y M.P. Balcazar, 2004. Diversidad y distribución vertical de epífitas vasculares en árboles de dosel de la isla Mocagua (Amazonas-Colombia). *Universidad Nacional de Colombia* 4(2):331-352.

42. Hobbs, R. J. y L. F. Huenneke, 1992. Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* 6(3): 324-337.
43. Ibisch, P. L. 1996. Neotropische Epiphyten-diversität-das Beispiel Bolivien. Martina Galunder-Verlag, Wiehl. p. 357.
44. Iurk, M.C., E. Pereira, F.L. Dlugosz y R. Capuano, 2009. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta ombrófila mista aluvial do Rio Iguaçu, Município de Palmeira (PR). *Floresta*, Curitiba, PR, v. 39, n. 3, jul. /set., p. 605-617.
45. Johansson, D.R. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West Africa rain forest. *Acta phytogeographica Suecia*. p. 59.
46. Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*, 2<sup>nd</sup> ed., Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park, CA. 620 pp.
47. Krömer, T.; S.R. Gradstein y A. Acebey, 2007. Diversidad y ecología de epífitas vasculares en bosques montanos primarios y secundarios de Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 42(1): 23-33.
48. Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos*. Cooperación técnica de la República Federal alemana (GTZ). p. 57.
49. Larrea L., M. 1997. Respuesta de las epífitas vasculares a diferentes formas de manejo del bosque nublado, Bosque Protegido Sierrazul, Zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Napo, Ecuador. En Mena, P.A. et al. (Eds.) *Estudios Biológicos para la Conservación*, EcoCiencia, Quito 321-346 pp.
50. Llamacho J.O. y J. Larramendi. 2005. *Las Orquídeas de Cuba*. Greta Editores. Lleida, España. 289 pp.

51. López Trabanco, P.J. 1999. Aproximación al estudio de la Fitonimia en Cuba: las orquídeas. 126 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Filológicas). Ciudad de la Habana.
52. López Trabanco, P. J. 2009. Estudio lingüístico de la fitonimia científica de las orquídeas desde una perspectiva multidisciplinaria. Boletín de Lingüística. ISSN 0798-9709. Vol.21 (32):67-94.
53. López W. y A. Duque, 2010. Patrones de diversidad alfa en tres fragmentos de bosques montanos en la región norte de los Andes, Colombia. Revista Biología Tropical (ISSN-0034-7744) Vol. 58 (1): 483-498.
54. Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. España. 9-18, 91-110 p.
55. Mato, J. 2006. Manual de Manejo de Flora Silvestre. Editorial Feijóo, 2006 ISBN: 959-250-233-1. 84 p.
56. McCune, B. y M. J. Mefford, 1999. Multivariate analysis of ecological data. PcOrd-Version 4.17 MjM Software. Glenneden Beach, Oregon, USA.
57. Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
58. Mújica, E.B. 2007. Ecología de las orquídeas epífitas *Broughtonia cubensis* (Lindley) Cogniaux, *Dendrophylax lindenii* (Lindley) Bentham et Rolfe y *Encyclia bocourtii* Mújica et Pupulin en el Cabo San Antonio, Península de Guanahacabibes, CUBA. Análisis espacio-temporal e implicaciones del impacto de un fenómeno atmosférico severo. 143 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Universidad de Pinar del Río.
59. Mújica, E.B., R. Pérez, P.J.L. Trabanco, T. Ramos y J.L. Bocourt. 2000. Los Géneros de Orquídea Cubanas. Editorial Félix Varela. La Habana.

60. Naranjo, E.J. y R. Dirzo, 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México. 247-276 pp.
61. Nieder, J., P.L. Ibsch y W. Barthlott (1996-1997): Biodiversidad de epífitas - una cuestión de escala. Revista del Jardín Botánico Nacional. La Habana. Vol. XVII - XVIII: 59-62 pp.
62. Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology, 4: 355-364.
63. Noss, R. F. 1999. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. Forest Ecology and Management 115:135–146.
64. Orta, 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 Máster en Agroecología y Desarrollo Sostenible). Universidad de Pinar del Río.
65. Orta, S. 2010. Informe final: Plan de Manejo para la conservación de orquídeas cubanas en su hábitat natural en la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” [en línea]. Reference SC/EES/AP/565.19 (2009) MAB Young Scientist Research. Disponible en: <http://www.unesco.org/mab/bursaries/reports.shtml>
66. Orta, S., P.J López Trabanco, A. Chile Bocourt, I. Pérez Salgado y D. Blanco, 2010a. Conservación de orquídeas cubanas con un enfoque desde la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad [en línea]. Artículo de Portafolio. Revista Iberoamericana CTS. Enero 2010, Vol. 6, número 16, ISSN 1850-0013. <http://www.revistacts.net>

67. Orta, S. P.J López Trabanco A. Zaldívar y A. Chile Bocourt, 2010b. Efecto de la fragmentación antropogénica en la montaña “El Mogote” sobre las orquídeas. *Revista forestal Baracoa*. Vol.29 (2): 43-50, julio-diciembre.
68. Orta, S., P.J López Trabanco y A. Zaldívar, 2010c. Efectos de la fragmentación antropogénica del Bosque sobre las orquídeas (VI Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales, 2010) [en línea]. *Revista forestal Baracoa*. Vol.29, número especial 2010. (ISSN 0138-6441 formato Impreso, ISSN 2078-7235 formato electrónico), disponible en: <http://www.bua.fao.cu>
69. Pardinás, F. 1979. Metodología y técnica de investigaciones en ciencias sociales. Editorial de Ciencias Sociales. Habana. p. 33.
70. Pérez, R. 2007. Estudio ecológico de la orquideoflora de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. 135 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Pinar del Río, Cuba.
71. Pérez R. Y. Pérez y J.L. Bocourt, 2010. Orquídeas de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. Editorial Científico-Técnica. Cuba. 112pp.
72. Pickett, T.A. y P.S. White, 1985. Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In S.T.A. Pickett and P.S. White (eds.), *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*, Academic Press, New York, pp.3-13, 472.
73. Pickett, S. T. A., J. Kolasa, J. Armesto y S. L. Collins, 1989. The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. *Oikos* 54(2):129-136.
74. Pinto Sobrinho, F.A., A. G. Christo, R. Rodrigues y A. F. Silva, 2009. Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta estacional semidecidual aluvial em Viçosa (MG). *Floresta*, Curitiba, PR, v. 39, n. 4, out./dez., p. 793-805.

75. Plasencia, J.T. 2010. Caracterización hidrológica en los ecosistemas de pinares naturales con o sin manejo de la Estación Hidrológica Forestal "Amistad" Altura de Pizarra, Cuba. 252 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Pinar del Río, Cuba.
76. Rapport, D.J. y W.G. Whitford, 1999. How ecosystems respond to stress. Common properties of arid and aquatic systems. *Bioscience* 49(3):193-203.
77. Rauer, G. 1995. Epiphytische Orchidaceae eines westandin en Brergregenwaldes in Ecuador [en línea]. Univerität Bonn. Abstract. 3 pp. URL: <http://www.botanik.ini-bonn.de/system/epiphyt.htm>
78. Rivera, H.A., N.C. Rosot, M.A. Doetzer y Y.M. Malheiros, 2009. Análise florística e fitossociológica do componente arbóreo da Floresta ombrófila mista presente na reserva florestal EMBRAPA/EPAGRI, Caçador, SC – Brasil. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 39, n. 3, jul./set., p. 485-500.
79. Rodríguez, L., L. Pacheco y J. A. Zavala, 2008. Pteridofitas indicadoras de alteración ambiental en el bosque templado de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, México. *Revista Biología Tropical*. (ISSN-0034-7744) Vol. 56 (2): 641-656.
80. Rudolph, D. 1995. Vaskuläre Epiphyten eines westandin en Bergregenwaldes in Ecuador. Ph. D. Thesis. Universitat Bonn. 167 pp.
81. Rudolph D., G. Rauer, J. Nieder y W. Barthlott. 1998. Distributional patters of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western Andean rain forest in Ecuador. *Selbyana* 19(1):27-33.
82. Ruokolainen, K. y H. Tuomisto, 1994. Distribution of Pteridophyta and Melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. - *J. of Vegetation Science*, 5: 15-34.

83. Salinas, N., D. M. Zambrano y W. N. Huari, 2003. Problemática de la Familia Orchidaceae en el Valle Sagrado de los Incas. Herbario Vargas (CUZ), Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSAAC. *Lyonia* 4(1): 19-24.
84. Santa Jiménez, N., T. García Rodríguez, y G. Darío Gómez, 2009. Estructura y composición de la comunidad de orquídeas en dos zonas de la Reserva Natural "La Montaña del Ocaso". *Revista de investigación Quimbaya-Quindío, Armenia - Colombia* (19): 122- 134.
85. Sarmiento F. O. 2001. Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Ediciones Abya-Yala, Quito: Clacs-Uga, Cepeige, Ama.
86. Schmidt, I., S. Zerbe, J. Betzin y M. Weckesse, 2006. An Approach to the Identification of Indicators for Forest Biodiversity. *Restoration Ecology* Vol. 14 (1): 123–136.
87. Scipioni, M., S.J. Longhi, M. Machado y D.J. Reinert, 2009. Regeneração natural de um fragmento da floresta estacional decidual na Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim (RS). *Floresta, Curitiba, PR*, v. 39, n. 3, jul. /set. p. 675-690.
88. Soto Arenas, M.A. y P. Cribb, 2010. A new infrageneric classification and synopsis of the genus *Vanilla* Plum. ex Mil. (Orchidaceae: Vanilinae) *Lankesteriana* 9 (3): 355-398.
89. Spurr, S.H. y B.V. Barnes, 1980. *Ecología forestal*. AGT editor, S.A. México. 22-45 pp.
90. Sudgen, A.M. y R.J. Robins, 1979. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in Colombian cloud forest, I. The distribution of the epiphytic flora. *Biotropica*. 11(3):173-188.

91. Ubialli, J.A., A. Figueiredo Filho, S. do Amaral y J. Eduardo Arce, 2009. Comparação de métodos e processos de amostragem para estudos fitossociológicos em uma floresta ecotonal na região norte matogrossense. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 39, n. 3, jul. /set: 511-523.
92. Urquiola, A. 2008. Libro Rojo de la flora de Pinar del Río. Jardín Botánico Pinar del Río. Cuba. 267-276 pp.
93. Vega, E y E. Peters, 2007. Conceptos generales sobre el disturbio y sus efectos en los ecosistemas. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología. Cuicuilco, México.
94. Zotz, G y J.L. Andrades, 2002. La ecología y la fisiología de las epífitas y las hemiepífitas. En: *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Libro universitario regional. San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica. 271-291 pp.

# **BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Acuña Galé, J. 1938. Catálogo descriptivo de las orquídeas cubanas. Boletín Estación Experimental Agronómica (60). La Habana.
2. Alain Hno. 1969. Flora de Cuba. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, p. 150.
3. Alain, Hno. 1974. Flora de Cuba. Instituto Cubano del Libro. La Habana.
4. Álvarez Conde, J. 1985. Historia de la Botánica en Cuba. Publicaciones de la Junta Nacional Arqueología y Etnología. La Habana.
5. Álvarez, P. 1986. Tipología de los bosques de Cuba. En: Protección de los Bosques. Centro Universitario de Pinar del Río. 11-33 pp.
6. Audrey A. Grez, JA. Simonetti y R O. Bustamante, 2006. Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas. Editorial Universitaria, S.A. Santiago de Chile. p. 215.
7. Ayes, G. N. 2003. Medio Ambiente, Impacto y Desarrollo. Editorial Científico Técnica, La Habana. p. 17.
8. Berovides, V. 1988. Orden y diversidad en el mundo viviente. Editorial Científico Técnica. La Habana.
9. Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de la Habana, Cuba.
10. Borhidi, A. 1996. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Kadéimiai Kiadó. Budapest.
11. Bried, J., B. Herman y G. Ervin 1997. Umbrella potential of plants and dragonflies for wetland conservation: a quantitative case study using the umbrella index. *Journal of Applied Ecology* 44: 833-842.

12. Bustamante, R.O y PL: Bachmann, Editores. 2010. Historia natural del bosque maulino costero. Disectando la biodiversidad en un paisaje antropogénico. Alvimpress. Chile.
13. Burnham K.P.; Anderson, D.R y Laake J.L. 1985. Efficiency and bias in strip and line transect sampling. *Journal Wildlife Management*.49: 1012-1018.
14. Caneva, S. 1994. Orquídeas. Principales géneros y especies. Su cultivo. Editorial Albatros. Buenos Aires.
15. Capote, R. P., L. Menéndez, E. García, D. Vilamajó, N. Ricardo, J. Urbino y R. A. Herrera, 1988. Flora y vegetación. En: *Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario*. Proyecto MAB No. 1, 1974-1987. 100-130 pp.
16. Castellano, I. 1958. *Elementos de la Botánica*. Editorial Minerva. La Habana.
17. CITES. 2010. *Especies en extinción* [en línea]. Francia. Disponible en: <http://www.cites.org>
18. CNAP. 2002. *Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Cuba. Plan 2003-2008. Escandón Impresores; Sevilla, España. p. 222.
19. Díaz Duma, M. A. 1988. Formas de vida de las orquídeas. En: *Las orquídeas nativas de Cuba*. Editorial Científico Técnica. La Habana. 14-16 pp.
20. Díaz, J, F. Solano, L.R. Sánchez y F.O. Espinosa 2004. Riqueza y distribución de las Orchideaceae en la provincia de Pamplona. *BISTUA: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, año/vol.2 (001): 106-112. ISSN 0120-4211. Universidad de Pamplona. Colombia.
21. Dietrich, H. 1984. *Vorlaufiges Gattungs und Artenverzeichnis Cubanischer Orchidaceae*. *Wissenschaftliche Zeitschrift*. Der Friedrich-Schiller-Universität. Jena.

22. Dietrich, H. 1982-1984. Floristische und Systematische Notizen zu den Orchideen Cubas 3,5. Revista Jardín Botánico Nacional. La Habana. Volumen III (3): 29-50; Volumen V (1): 29-56.
23. Dietrich, H. 1985. Floristische und Systematische Notizen zu den Orchideen Cubas 6. Revista Jardín Botánico Nacional. La Habana. Volumen VI (2): 20-25.
24. Dietrich y Stenzel, H. 2007. I, Orchidaceae, Parte general. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 12 (1). Der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Germany.
25. Dressler, R.L. 1981. The Orchids. Natural History and Classification. Harvard University Press. USA.
26. Dufrene, M. y P. Legendre, 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67: 345-366.
27. Eberhardt, L.L. 1978. Transect methods for population studies. Journal Wildlife Management. 42: 1-31.
28. Elórtegui Francioli, S y P. Novoa Quezada 2009. Orquídeas de la región de Valparaíso. CONAF V Región, Chile.
29. Fernández de Navarrete, M. 1825. Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde fines del siglo XVI. Imprenta Real. Madrid.
30. 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
31. González, L. 2000. Introducción al Cultivo y Manejo de las Orquídeas. Núcleo de formación y Servicio Tecnológico Agropecuario. San José, Costa Rica. p. 35.

32. Keels, S., A. Gentry y L. Spinzi 1997. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. Biodiversity measuring and monitoring certification training, volume 2. Washington: SI/MAB.
33. León, Hno. 1946. Flora de Cuba. Cultural S.A. la Habana.
34. López Trabanco, P. J. 1996. Catálogo etimológico de las orquídeas cubanas. España, Universidad de Alcalá. p. 4.
35. Marie-Victorin, Hno. Alain, Hno. León 1944. Itinéraires botaniques dans l'île Cuba. Institut Botanique L'Université Montréal. Canadá.
36. Mateo, J. 1984. Apuntes de Geografía de los paisajes. Facultad de Geografía. Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana, Cuba. 470 p.
37. Menéndez, L., R. Capote y A. González, 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.
38. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). 1997. Estrategia Ambiental Nacional. República de Cuba, Ed. Geo, Ciudad Habana, p. 27.
39. Moyle, P.P y J. Randall 1998. Evaluating the biologic integrity os watersheds in the Sierra Nevada. California. Conservation biology, 12: 1318-1326.
40. Mújica, E, R. Pérez y F. Pupulin 2006. *Encyclia rosariensis* (ORCHIDACEAE), a new species from Cuba. Orchids September 2006 I Lindleyana. Disponible en: <http://www.aos.org>
41. Núñez Jiménez, A. 1985. El almirante en la tierra más hermosa. Los viajes de Colón a Cuba. Diputación Provincial de Cádiz. Cádiz.
42. Orta, S. y P.J López Trabanco. 2008. Fase de alerta para la conservación de orquídeas cubanas en la zona de transición oeste Reserva de la Biosfera Sierra

- del Rosario. (5to Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales, 2008).
43. Orta, S. 2009. Status Report: Plan de Manejo para la conservación de orquídeas cubanas en su hábitat natural en la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera “Sierra del Rosario” (RBSR) [en línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/mab/bursaries/reports.shtml>
44. Peña, H. 1995. Inventario sistemático de orquídeas epífitas del bosque nublado del Cerro Uyuca. Valle del yeguaré, Honduras. 79 h.. Tesis (en opción a Ingeniero Agrónomo), Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. p. 87.
45. Quintana, J.A, S. Orta Pozo y A. Zaldívar Solís, 2011. Efectos de la perturbación antrópica sobre la montaña Cañada de Peguero. (V Congreso Forestal de Cuba, 2011). Revista forestal Baracoa. Vol.30, número especial 2011. (ISSN 0138-6441 formato Impreso, ISSN 2078-7235 formato electrónico), disponible en: <http://www.bua.fao.cu>
46. Ramírez, J. F. y Hernández, P. L. 2009. Cuba pasaje a la naturaleza. Periódico Digital Espeleológico El Explorador. (XXXIII) [en línea]. Pinar del Río, Cuba. Disponible en: <http://www.pinarte.cult.cu/gedaespeleo/html/explorador.htm>
47. Roig Mesa, J.T. 1965. Diccionario Botánico. Vol I-II, La Habana, Cuba.
48. Schmidt G., S. Stuntz y G. Zotz 2001. Plant size: an ignored parameter in epiphyte ecophysiology?. *Plant Ecology* 153: 65-72.
49. Simonetti, J., A. Grez y R. Bustamante. 2002. El valor de la matriz en la conservación ambiental. *Ambiente y Desarrollo* 18: 116-118, 255-256.
50. Stenzel, H. 2007. II, Pleurothallidinae, 1 (géneros 53-61). En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 12 (1). Der Friedrich-Schiller-Universitat Jena. Germany.

51. Suárez, E. y J. Mora 2007. Cómo cultivar orquídeas en su casa. Mundo Gráfico S.A. San José, Costa Rica.
52. Ter Braak, CJ. 1996. Unimodal models to relate species to environment. DLO-Agricultural Mathematics Group. Wageningen, the Netherlands.
53. Withner, Carl L. 1996. The Cattleyas and their relatives. Volume IV. Timber Press, Portland, Oregon. p. 23.

# **ANEXOS**

Figura 2. Representatividad de las zonas de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. Ubicación de la zona de transición oeste de la RBSR.

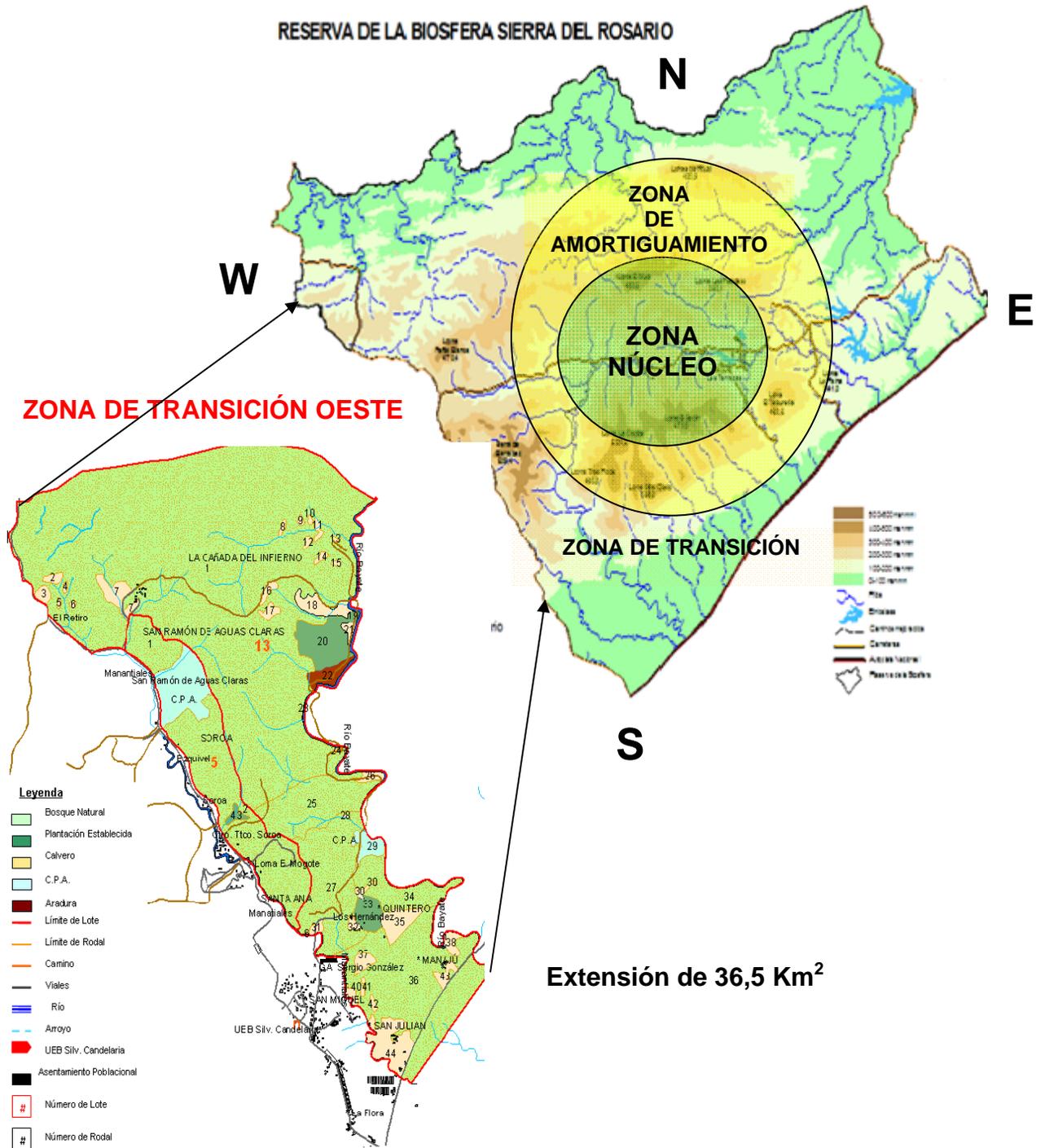


Tabla 1. Ubicación del área de estudio

Sector oeste	Altura	Parcela	Punto cardinal	Sección
Transición	Mogote	1	norte	base
		2	norte	media
		3	norte	cima
		4	sur	cima
		5	sur	media
		6	este	base
		7	este	media
		8	este	cima
	Nogal	9	este	cima
		10	este	media
		11	este	base
		12	oeste	base
		13	oeste	medio
		14	oeste	cima
		15	norte	cima
		16	norte	media
		17	norte	base
	Cañada de Peguero	18	oeste	base
		19	oeste	media
		20	oeste	cima
		21	este	base
		22	este	media
		23	este	cima
	Brazo Fuerte	24	norte	base
		25	norte	media
		26	norte	cima
		27	sur	base
		28	sur	media
		29	oeste	base
		30	oeste	media
	Hondones	31	sur	cima
		32	norte	media
		33	este	base
		34	oeste	media
		35	oeste	cima
		36	oeste	Base

Núcleo	El Mulo	37	norte	base
		38	norte	Media
		39	norte	cima
		40	oeste	base
		41	sur	cima
		42	sur	media
Amortiguamiento	Palomo	43	oeste	base
		44	norte	media
		45	este	cima
	Mira Cielo	46	oeste	base
		47	norte	media

Tabla 6. Reporte de especies de orquídeas en la RBSR por varios autores

<b>N o</b>	<b>Especies</b>	Hábito	CITES (2010) Apéndices	López (1999)	Mujica <i>et al.</i> (2000)	Pérez (2007)	Pérez (2010)	Llamacho y Larramendi (2005)	Dietrich y Stenzel (2007)	Orta (2011)
1.	<i>Bletia purpurea</i> (Lamarck) DeCandolle	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
2.	<i>Brassia caudata</i> (Linnaeus) Lindley	Epífita	II	No	Si	Si	Si	No	No	Si
3.	<i>Bulbophyllum pachyrhachis</i> (A. Richard) Grisebach	Epífita	II	Si	Si	No	Si	Si	No	Si
4.	<i>Broughtonia lindenii</i> (Lindley) Dressler	Epífita	III	No	Si	No	Si	Si	No	Si
5.	<i>Cochleanthes flabelliformis</i> (Swartz) Schultes & Garay	Epífita	II	Si	Si	No	Si	No	No	No
6.	<i>Cranichis muscosa</i> Swartz	Terrestre	II	Si	No	Si	Si	Si	No	No
7.	<i>Cyclopogon elatus</i> (Swartz) Schlechter	Terrestre	II	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
8.	<i>Cyrtopodium punctatum</i> (L) Ldl.	Epífita	III	Si	Si	No	No	Si	No	No
9.	<i>Encyclia bipapularis</i> (Reichenbach f.) Acuña	Epífita	I	No	No	No	No	Si	No	Si
10.	<i>Encyclia fucata</i> Britton	Epífita	II	Si	---	Si	Si	Si	No	Si

	et Millspaugh									
11.	<i>Encyclia plicata</i> (Lindley) Britton et Millspaugh	Epífita	I	Si	---	No	No	Si	No	Si
12.	<i>Encyclia rosariensis</i> Mujica, Pérez et Pupulin	Epífita	I	Si	---	No	Si	No	No	No
13.	<i>Epidendrum acunae</i> Dressler	Epífita	II	Si	---	Si	Si	No	No	No
14.	<i>Epidendrum anceps</i> Jacquin	Epífita	II	No	---	No	No	Si	No	Si
15.	<i>Epidendrum floridense</i> Hágsater	Epífita	III	No	---	No	Si	Si	No	No
16.	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	Epífita	II	Si	---	Si	Si	Si	No	Si
17.	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacquin	Epífita	II	Si	---	Si	Si	Si	No	Si
18.	<i>Eulophia alta</i> (Linnaeus) Fawcett & Rendle	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
19.	<i>Habenaria floribunda</i> Lindley	Terrestre	II	No	---	Si	No	No	No	Si
20.	<i>Habenaria odontopetala</i> Reichenbach f.	Terrestre	II	Si	---	No	Si	Si	No	No
21.	<i>Habenaria quinqueseta</i> (Michaux) Swartz	Terrestre	II	Si	Si	No	No	No	No	No
22.	<i>Ionopsis utricularioides</i>	Epífita	III	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si

	(Swartz) Lindley									
23.	<i>Isochilus linearis</i> (Jacquin) R. Brown	Epífita	II	No	No	Si	Si	No	No	No
24.	<i>Leochilus labiatus</i> (Swartz) O. Kuntze	Epífita	II	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
25.	<i>Lepanthes dresslerii</i> Hespenheide	Epífita	I	Si	Si	Si	Si	No	No	No
26.	<i>Lepanthes obliquiloba</i> Hespenheide	Epífita	I	Si	---	Si	Si	No	No	No
27.	<i>Malaxis spicata</i> Swartz	Terrestre	III	Si	---	Si	Si	No	No	Si
28.	<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Ldl.	Epífita	III	No	No	Si	No	No	No	No
29.	<i>Heterotaxis sessilis</i> (Lindley) Reichenbach f.	Epífita	II	Si	---	Si	Si	Si	No	Si
30.	<i>Microchillus plantagineus</i> (Linnaeus) D. Dietrich	Terrestre	II	Si	No	Si	Si	No	No	No
31.	<i>Nidema ottonis</i> (Reichenbach) Britton & Millsaugh	Epífita	II	Si	Si	No	No	Si	No	Si
32.	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindley) Lindley	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
33.	<i>Phaius tankervilleae</i> (Banks) Blume	Terrestre	III	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
34.	<i>Platythelys querceticola</i>	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	No	No	No

35.	<i>Ponthieva ventricosa</i> (Griseb.) Fawc. & Rendle	Terrestre	III	No	Si	Si	No	No	No	Si
36.	<i>Tribulago tribuloides</i> (Swartz) Luer	Epífita	II	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
37.	<i>Polystachya concreta</i> (Jacquin) Garay & Sweet	Epífita	III	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
38.	<i>Prescottia stachyoides</i> (Sw.)Ldl	Terrestre	III	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
39.	<i>Prosthechea boothiana</i> (Lindley) W.E. Higgins	Epífita	III	Si	---	Si	Si	Si	Si	Si
40.	<i>Prosthechea cochleata</i> (Linnaeus) W. E. Higgins	Epífita	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
41.	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aublet) Garay	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
42.	<i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Terrestre	III	Si	Si	No	Si	No	No	Si
43.	<i>Spirantes torta</i> (Thunberg) Garay et Sweet	Terrestre	II	Si	Si	No	Si	Si	No	No
44.	<i>Tolumnia variegata</i> (Sw.) Braem.	Epífita	II	No	---	No	No	Si	No	No
45.	<i>Trichocentrum</i>	Epífita	II	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si

	<i>undulatum</i> (Swartz) Ackerman & M.W.Ch									
46.	<i>Tropidia polystachya</i> (Sw.) Ames	Terrestre	II	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
47.	<i>Vanilla barbellata</i> Reichenbach f.	Hemiepífita	III	No	No	No	No	Si	No	No
48.	<i>Vanilla dilloniana</i> Correll	Hemiepífita	III	Si	---	Si	No	Si	No	Si
49.	<i>Vanilla mexicana</i> Mill.	Hemiepífita	II	No	---	Si	No	No	No	Si
50.	<i>Vanilla phaeantha</i> Rchb. f.	Hemiepífita	II	Si	---	No	Si	No	No	Si
51.	<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	Hemiepífita	II	No	---	Si	No	Si	No	Si
52.	<i>Vanilla poitaei</i> Rchb. f.	Hemiepífita	III	Si	---	Si	Si	No	No	Si
53.	<i>Zeuxine strateumatica</i> (L.) Schltr.	Terrestre	III	Si	Si	No	Si	No	No	No

**Tabla 12:** Especies forestales mayores de 2 metros de altura inventariadas en la zona de transición oeste de la RBSR

<b>Especies forestales</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palma real	32	7,86
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dec. & Planch.	Ramón de vaca	22	5,41
<i>Calophyllum antillanum</i> Britt	Ocuje	21	5,16
<i>Bursera simaruba</i> (L) Sargent	Almácigo	21	5,16
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón de caballo	20	4,91
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC.	Yaba	18	4,42
<i>Ficus crassinervia</i> Willd.	Jaguey	17	4,18
<i>Syzygium jambos</i> L. Alston in Trimen	Pomarrosa	17	4,18
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	17	4,18
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima	14	3,44
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Ayúa	13	3,19
<i>Matayba apetala</i> Macf. RDKL.	Macurije blanco	12	2,95
<i>Pseudolmedia spuria</i> SW. Griseb	Macagua	12	2,95
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	12	2,95
<i>Guarea guidonia</i> L. Sleumer	Yamao	10	2,46
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Jocuma amarilla	8	1,97
<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	Majagua	7	1,72
<i>Poepigia procera</i> Presl.	Tengue	7	1,72
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw) Baill.	Yaya	6	1,47
<i>Cecropia shreberiana</i> Miq.	Yagruma	6	1,47
<i>Trichospermum mexicanum</i> (DC.) Baill *	Guásimilla	6	1,47
<i>Cinnamomum elongatum</i> (Nees) Kostermans	Boniatillo	6	1,47
<i>Cedrela odorata</i> Lin.	Cedro	6	1,47
<i>Cupania glabra</i> Sw.	Guara	6	1,47
<i>Deherainia cubensis</i> (Radlk) Mez *	Contraguao	5	1,23

<i>Ternstroemia peduncularis</i> DC.	Copey	5	1,23
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Cuajaní	4	0,98
<i>Artocarpus communis</i> Forst.	Árbol del pan	4	0,98
<i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich.	Arabo prieto	4	0,98
<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	Guao	4	0,98
<i>Nectandra coriacea</i> (SW.) Griseb.	Cigua	3	0,74
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	3	0,74
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.	Casuarina	3	0,74
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Siguaraya	3	0,74
<i>Pithecellobium arboreum</i> (L) Urban.	Moruro	2	0,49
<i>Samanea saman</i> Jacq. Benth.	Algarrobo	2	0,49
<i>Pera domingensis</i> Urb.	Candelón	2	0,49
<i>Cupania macrophylla</i> A. Rich.	Guara macho	2	0,49
<i>Guettarda combsii</i> Urb.	Palo hueso	2	0,49
<i>Didymopanax morototoni</i> Aubl.	Yagruma macho	1	0,25
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.	Raspa lengua	1	0,25
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	Dagame	1	0,25
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	1	0,25
<i>Trichilia hirta</i> L.	Cabo de hacha	1	0,25
<i>Clusia minor</i> L.	Copeycillo	1	0,25
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	1	0,25
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Espatugea	1	0,25
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Gmelina	1	0,25
<i>Eucalyptus resinifera</i> Smith.	Eucaliptus	1	0,25
<i>Swietenia macrophylla</i> G. King	Caoba de honduras	1	0,25
<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	1	0,25
<i>Terminalia chicharronia</i> Wr.	Chicharrón	1	0,25

\*endémica



<i>Cedrela odorata</i> Lin.		x																
<i>Buchenavia capitata</i> Vahl. Eichl.					x										x		x	
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw) Baill.				x														
<i>Samanea saman</i> Jacq. Merrill																		x
<i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich. *																x	x	
Hojarasca y/o roca	x	x								x								

\*Endémica

**Tabla 14.** Estado actual de los forofitos en las zonas a partir de su abundancia y frecuencia (%).

Especies	Transición		Amortiguamiento		Núcleo	
	Abundancia	Frecuencia	Abundancia	Frecuencia	Abundancia	Frecuencia
<i>Syzygium jambos</i> L. Alston in Trimen	136	13,0	32	7,7	34	3,9
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.FCook	185	24,4	26	19,2	23	7,8
<i>Mangifera indica</i> L.	34	9,2	6	7,7	10	3,9
<i>Matayba apetala</i> Macf. Rdkl.	161	9,2	16	7,7	32	7,8
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC	60	13,7	17	19,2	46	11,8
<i>Samanea saman</i> Jacq. Merrill	2	0,8	0	0,0	2	2,0
<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	45	5,3	0	0,0	14	3,9
<i>Prunus occidentales</i> Sw.	13	3,1	2	7,7	47	11,8
<i>Tabebuia shaferi</i> Britt.*	0	0	0	0	3	2,0
<i>Caesalpina bahamensis</i> Lam.	0	0	0	0	31	3,9
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	70	7,6	31	11,5	45	9,8
<i>Swietenia mahagoni</i> (L) Jacq.	0	0	0	0	8	3,9
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	10	6,1	0	0,0	11	3,9
<i>Cedrela odorata</i> Lin.	0	0	0	0	5	5,9
<i>Buchenavia capitata</i> Vahl. Eichl.	0	0	0	0	5	3,9
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw) Baill.	19	4,6	13	19,2	33	9,8
<i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich. *	6	3,1	0	0	3	3,9
Total	741	100,0	143	100,0	352	100,0

\*endémica

Tabla 22. Distancia (metro) de los disturbios con respecto a las parcelas establecidas y a la distribución de las especies de orquídeas epífitas en el sector oeste de la RBSR

Muestra	Extracción de PFM y PFMN	Apertura de Caminos y senderos	Agricultura y pastoreo	Introducción de especies exóticas
P 1M	-	50	-	-
P13N	25	10	-	15
P 14N	15	10	-	30
P 15N	30	25	-	45
P 16N	15	95	-	60
P18CP	5	20	-	5
P24BF	15	10	-	70
P30BF	-	15	-	120
P 34H	15	10	100	25
P 35H	30	15	78	30
P37ML	10	15	50	30
P38ML	10	30	-	45
P40ML	-	87	-	-
P41ML	55	90	-	-
P42ML	65	100	-	-
P 43P	55	10	-	70
P 44P	15	15	-	50
P 45P	10	20	-	60
P46MC	5	15	-	-
P47MC	10	20	-	-

Tabla 30. Disturbios por alturas y parcelas.

Altura	Parcelas	Disturbios
El Mogote	1	Apertura de senderos y caminos
El Nogal	13	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
El Nogal	14	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
El Nogal	15	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
El Nogal	16	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Cañada de Peguero	18	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Brazo Fuerte	24	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Brazo Fuerte	30	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Los Hondones	34	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas, Agricultura y pastoreo
Los Hondones	35	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas, Agricultura y pastoreo
El Mulo	37	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
El Mulo	38	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas, Agricultura y pastoreo

El Mulo	40	Apertura de Caminos y senderos
El Mulo	41	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos
El Mulo	42	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Palomo	43	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Palomo	44	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Mira Cielo	46	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Mira Cielo	47	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas

Tabla 32. Ubicación de *P. boothiana* y *P. concreta* por cantidad de individuos de acuerdo a: alturas, parcelas y disturbios.

Especies	Número de individuos	Altura	Parcelas	Disturbios
<i>P. boothiana</i>	5	Mogote	1	Apertura de senderos y caminos
	2	Nogal	13	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	1	Nogal	14	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	1	Nogal	15	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	2	Brazo Fuerte	24	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	7	Brazo Fuerte	30	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	21	Mulo	37	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	4	Mulo	38	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas, Agricultura y pastoreo
	1	Mulo	40	Apertura de Caminos y senderos
	3	Mulo	41	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos
	1	Palomo	44	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas

	2	Mira Cielo	47	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Total	50			
<i>P. concreta</i>	1	Mogote	1	Apertura de senderos y caminos
	1	Cañada de Peguero	18	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	2	Hondones	35	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas, Agricultura y pastoreo
	7	Mulo	37	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	7	Mulo	38	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	3	Mulo	40	Apertura de Caminos y senderos
	1	Mulo	41	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos
	2	Mulo	42	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	2	Palomo	43	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
	1	Mira Cielo	46	Extracción de PFM y PFNM, Apertura de Caminos y senderos, Introducción de especies exóticas
Total	27			

**Tabla 39.** Resumen de las acciones de cada programa de manejo

**1. Programa de protección y vigilancia**

Objetivos para establecer las acciones:

- Incrementar el grupo de protección y vigilancia para la zona de transición oeste de la RBSR
- Establecer un sistema de vigilancia que garantice la conservación de los recursos naturales de la zona a través de la implementación de las regulaciones ambientales aprobadas y las que posteriormente se establezcan por la administración de la RBSR y que cuenten con la aprobación del Servicio Estatal Forestal (SEF) del municipio involucrado.
- Proteger, conservar y controlar los valores de conservación propuestos y de la biodiversidad en general..
- Reforzar el programa de capacitación para implicados en la protección de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario.
- Detectar y controlar todas las infracciones y delitos ambientales en la zona de transición.

**Acciones a realizar**

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Incremento del grupo de protección y vigilancia para la zona de transición oeste de la RBSR	1	X					Dirección de la RBSR ECOVIDA	Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR, Dirección de la RBSR, ECOVIDA
Implementación del plan de protección a partir de las prioridades de conservación	1	X					Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR	RBSR, CGB, SEF

Incremento de la vigilancia a los extractores de orquídeas de la zona	1	X	X	X	X	X	Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR	CGB, SEF
Creación de un equipo técnico comunitario que fortalezca el control y vigilancia de la zona	1	X					Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR	Organizaciones políticas y de masas
Creación de puntos de control en las zonas de conservación que servirán como estaciones ecoturísticas para el control de la zona de transición	1	X					Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR	CGB, SEF
Confección de vallas con medios propios que reflejen la necesidad de protección a las áreas	2	X					Responsable del Programa de Vigilancia y Protección de la RBSR	CGB, SEF
Capacitación al personal encargado de la vigilancia en aspectos relativos a las acciones de manejo del grupo objetivo de conservación	1	X	X	X	X	X	Investigadora de proyecto	CGB, SEF

**2. Programas de manejo de recursos:** Subprogramas de Manejo de especies de orquídeas epífitas, Manejo forestal, y Agricultura Sostenible.

2.1 Subprograma de Manejo del grupo objetivo de conservación de orquídeas epífitas

Objetivos para establecer las acciones:

- Garantizar la conservación y el manejo sostenible de las especies de orquídeas propuestas como especies bandera y sombrilla.
- Introducir acciones de conservación *in situ* del grupo objetivo de conservación, que involucren a pobladores locales de la RBSR.
- Instruir a los habitantes de las comunidades rurales acerca del papel que tienen las orquídeas en los ecosistemas boscosos.
- Fomentar la participación de las escuelas primarias como promotores de conservación de orquídeas en sus respectivas comunidades.
- Incrementar viveros destinados a la reproducción de las especies bandera y sombrilla por los cultivadores privados de las comunidades y el Jardín Botánico Orquideario de Soroa.
- Implementar un programa de entrenamiento para la promoción de la conservación de las orquídeas a través de la educación para maestros de escuelas, trabajadores en general de las instalaciones turísticas y recreativas de la zona.
- Capacitar a los especialistas y técnicos de la EFI Costa Sur en el manejo para la conservación de orquídeas.

**Acciones a realizar**

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Estudio de las especies endémicas no localizadas en la investigación	1	x					JBOS	Investigadores del JBOS
Determinación de la factibilidad de reintroducción o repoblación del grupo objetivo de conservación en la zona a partir de los estudios realizados	1	X					JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Elaboración del listado de sitios de especial interés y hospederos como hábitat del grupo objetivo de conservación presentes en el área	1	X	X				Investigadora del proyecto	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Realización de talleres a los habitantes de las comunidades rurales acerca de la importancia que tienen las orquídeas en los ecosistemas boscosos	1		X	X		X	JBOS	Habitantes de las Comunidades rurales
Inclusión de las escuelas primarias como promotores de conservación de orquídeas en sus respectivas comunidades	1	X	X	X	X	X	JBOS	Escuelas primarias de las comunidades
Capacitación a los cultivadores privados de las comunidades de las técnicas para la creación de umbráculos destinados a la reproducción de estas especies	1	X					JBOS	Cultivadores privados según estudio realizado

Creación de un círculo de interés "Manejo integral de orquídeas en la RBSR"	2	X					JBOS	Pioneros de las escuelas primarias
Realización de talleres para la capacitación a productores de orquídeas, coleccionistas y público en general a través de cursos programados	2		X		X		JBOS	Productores de orquídeas, coleccionistas y público en general
Creación de un área de venta de orquídeas silvestres a partir de los viveros de reproducción de las comunidades	1	X					JBOS	Cultivadores de orquídeas, JBOS
Capacitación a los especialistas y técnicos de la EFI Costa Sur en el manejo para la conservación de orquídeas	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de la EFI Costa Sur
Fortalecimiento a los productores de orquídeas para la venta y la reintroducción de orquídeas cubanas en el hábitat natural	1	X	X	X	X	X	RBSR	JBOS, Unidad Silvícola de Base Candito
Realización de talleres de educación ambiental para el cultivo de orquídeas cubanas, en beneficio de la población residente en las comunidades rurales	2	X	X	X	X	X	JBOS	Habitantes de las Comunidades, cultivadores privados, trabajadores de las instalaciones turísticas y recreativas

## **2.2 Subprograma de Manejo forestal**

Objetivos para establecer las acciones:

- Incrementar el personal técnico profesional forestal en la EFI Costa Sur.
- Conocer a través del intercambio de visiones, aprendizajes y capacidades los conocimientos generados por experiencias de aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.
- Conservar y restaurar los ecosistemas naturales y hábitat de la vida silvestre que se encuentran en proceso de reducción por la intervención de sus ambientes ecológicos.
- Producir bienes y servicios en forma sostenida para el bienestar de las comunidades, según la capacidad del área, los cuales pueden ser: agua, madera, vida silvestre, incluyendo otros productos.
- Evaluar las áreas definidas con mayor grado de alteración en las zonas de conservación y restauración.
- Controlar la actividad de manejo forestal que se desarrolla por los tenentes, en coordinación con el SEF, EFI Costa Sur y CGB.
- Caracterizar la flora y fauna imperante en el área para el manejo integral forestal.
- Incrementar la capacidad técnica en las instituciones y en la EFI Costa Sur para lograr un aprovechamiento sustentable de sus recursos forestales.
- Fortalecer la capacidad de los prestadores de servicios técnicos y profesionales, a fin de ofrecer mejores servicios a los productores forestales.
- Fomentar la diversificación del aprovechamiento de recursos naturales a través del diseño de estrategias que permitan promover productos forestales no maderables y maderables, generando opciones de ingreso a las comunidades.

**Acciones a realizar**

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Incremento del personal técnico profesional forestal en la EFI Costa Sur							EFI Costa Sur	EFI Costa Sur
Realización de recorridos conjuntos para evaluar las actividades de manejo forestal	2	X	X	X	X	X	Dirección de la Reserva, SEF Municipal	RBSR, SEF Municipal CGB EFI Costa Sur
Diagnóstico de las áreas forestales degradadas en las zonas de Conservación y Restauración	1	X		X			Dirección de la Reserva, SEF, Delegado de la Agricultura	RBSR, SEF Municipal CGB, EFI Costa Sur
Realización del estudio florístico y de vegetación de la zona de transición	1	X	X				Dirección de la Reserva, Universidad de Pinar del Río	Universidad de Pinar del Río
Realización del estudio de la fauna silvestre	1	X	X				Dirección de la Reserva Universidad de Pinar del Río	Universidad de Pinar del Río
Reforestación de las especies forestales asociado al grupo objetivo d conservación según resultados del estudio(forofitos y/ hospederos)	1	X	X	X	X	X	Dirección de la Reserva SEF Municipal	Unidad Silvícola de Base Candito (EFI costa Sur)
Incremento de las especies forestales predominantes en el área en el vivero forestal	1	X	X	X	X	X	EFI Costa Sur	Unidad Silvícola de Base Candito (EFI costa Sur)

Restauración de la montaña la Cañada de Peguero con la vegetación autóctona	1	X	X	X	X	X	EFI Costa Sur	Unidad Silvícola de Base Candito
Capacitación a productores de las comunidades y técnicos forestales	1	X		X		X	Dirección de la Reserva Departamento Forestal UPR	Productores y técnicos forestales de la Reserva
Promoción de proyectos de inversión de productos forestales no maderables, como alternativa de ingreso para los productores	1	X	X	X	X	X	Dirección de la Reserva	SEF, EFI Costa Sur
Desarrollo de propuestas forestales como alternativa económica para la región	1	X	X	X	X	X	Dirección de la Reserva SEF EFI Costa Sur	Dirección de la Reserva, SEF, EFI Costa Sur
Realización de estudios de mercado para el incremento del uso racional de los PFM Y PFM	1	X	X	X	X	X	Dirección de la Reserva	Universidad de Pinar del Río
Recuperación de la conectividad entre las zonas de la RBSR con especies nativas idóneas según objetivos de conservación	1	X	X	X	X	X	EFI Costa Sur	Unidad Silvícola de Base Candito
Recolección de semillas forestales para el incremento del banco de germoplasma	1	X	X	X	X	X	EFI Costa Sur	Unidad Silvícola de Base Candito
Control del ecoturismo y senderismo a través del bosque	1	X	X	X	X	X	RBSR, SEF, CGB	RBSR, SEF, CGB
Aplicar el manejo integrado de plagas forestales	1	X	X	X	X	X	EFI Costa Sur Especialistas e investigadores	Unidad Silvícola de Base Candito

### 2.3 Subprograma de Agricultura Sostenible

Objetivos para establecer las acciones:

- Elevar la biodiversidad agrícola mediante el fitomejoramiento de los principales cultivos con la participación de los campesinos.
- Fortalecer las capacidades productivas alimenticias en campesinos mediante la creación de una finca de referencia con el empleo de técnicas agroforestales.
- Incrementar los Sistemas tradicionales de manejo.
- Incrementar los organopónicos para el aumento de empleo y de alimentación en la zona.

#### Acciones a realizar

Actividad	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Introducción de nuevas variedades de cultivos agrícolas, en las comunidades a través de los Sistemas tradicionales de manejo	1	X	X	X	X	X	ANAP	Agricultura ANAP, campesinos
Realización de Ferias de Diversidad con la presencia de campesinos experimentados	3		X			X	ANAP	Agricultura, campesinos Pequeños agricultores
Fortalecimiento de las capacidades productivas de las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS)	2	X	X				ANAP, Delegado de la Agricultura	ANAP, Delegado de la Agricultura

Creación de dos organopónicos en las comunidades	1	X		X		X	ANAP Delegado de la Agricultura	Deleg. Agricultura Campesinos Pequeños agricultores
Creación de la Finca agroforestal en la zona de Soroa	1	X					ANAP Delegado de la Agricultura	ANAP, Delegado de la Agricultura, campesinos Pequeños agricultores
Incremento de la producción de humus de lombriz	2	X	X	X	X	X	ANAP	Campesinos Pequeños agricultores
Capacitación a los pobladores de las comunidades en las nuevas prácticas agroecológicas sostenibles	1	X	X	X	X	X	ANAP Delegado de la Agricultura	ANAP Delegado a la Agricultura
Creación de un vivero-arboleda de frutales comunitario y venta de posturas y frutas frescas, con ofertas para la comunidad y el turismo	2		X				ANAP Delegado de la Agricultura	ANAP, Delegado de la Agricultura, campesinos Pequeños agricultores
Creación de un organopónico-jardín comunitario autogestionario de cultivo y venta de plantas comestibles, medicinales, orquídeas exóticas y plantas ornamentales en cada comunidad referida, a partir de la colaboración de mujeres y niñas de la comunidad	1		X				ANAP Delegado de la Agricultura	ANAP Delegado de la Agricultura Campesinos Pequeños agricultores
Aplicación de prácticas idóneas de conservación de suelos (cultivos de cobertura, cultivos	1	X	X	X	X	X	ANAP Delegado de la Agricultura	Campesinos Pequeños agricultores

en curvas de nivel, barreras vivas, terrazas, etc.)								
Uso de abonos orgánicos y pesticidas orgánicos	1	X	X	X	X	X	ANAP	Campesinos Pequeños agricultores
Integración de los jóvenes a la producción agrícola para el auto abastecimiento de la comunidad.	1	X	X	X	X	X	ANAP	Campesinos Pequeños agricultores
Incentivación a los jóvenes de las comunidades a los estudios de las carreras agroforestales por vía de las Filiarias Universitarias Municipales (FUM)	1	X	X	X	X	X	FUM, CDR,FMC, UJC, Preuniversitario	FUM, CDR, FMC, UJC Preuniversitario
Aplicación de prácticas de manejo seguro de agroquímicos	1	X	X	X	X	X	ANAP	Campesinos Pequeños agricultores
Aplicación del manejo integrado de plagas (MIP)	1	X	X	X	X	X	ANAP	Campesinos Pequeños agricultores

**3. Programas de uso público:** Subprogramas de Recreación y ecoturismo y el Subprograma de Información, Educación e Interpretación Ambiental.

**3.1 Subprograma de Recreación y Ecoturismo.**

Objetivos para establecer las acciones:

- Garantizar el uso sostenible de los recursos naturales de la RBSR preservándolos para el disfrute de las generaciones actuales y futuras.
- Mostrar los valores naturales, escénicos, culturales, históricos y arqueológicos como elementos de la herencia cultural a visitantes y público en general.
- Compatibilizar el uso público en el interior de la RBSR con el resto de los programas del Plan de Manejo en función de preservar la integridad de los ecosistemas y valores singulares.
- Organizar charlas tematizadas, conferencias, eventos de carácter científicos, concursos fotográficos y de videos con el fin de expandir los valores naturales, históricos y culturales de la región.
- Facilitar y diseñar programas que permitan al visitante disfrutar de su tiempo libre desarrollando actividades recreativas con bases científicas y culturales (excursiones a sitios de interés históricos- culturales- sociales incluso económicos); prever programas de observación de aves y rutas a los valores naturales, sociales y culturales de la zona.
- Diseñar programas de protección del grupo objetivo de conservación, en los que los clientes tomen parte activa.
- Perfeccionar el producto ecoturístico de la zona de acuerdo con la Estrategia para el Desarrollo del Turismo Sostenible.

**Acciones a realizar**

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Reevaluación de los Diseños de los Productos Ecoturísticos de la zona	1	X					Jefe del Programa RBSR	Especialistas de las instalaciones turísticas
Desarrollo de un programa de turismo comunitario y de conservación, aprovechando los recursos naturales del Bosque	2		X				Jefe del Programa RBSR	Especialistas de las instalaciones turísticas
Reevaluación de los senderos interpretativos y los atractivos de los itinerarios en explotación establecidos dentro del área de conservación	1	X	X	X	X	X	Jefe del Programa RBSR	Especialistas de las instalaciones turísticas
Propuesta de nuevas rutas ecológicas e itinerarios ecoturísticos según las zonas de conservación	2	X		X			Jefe del Programa RBSR	Especialistas de las instalaciones turísticas
Capacitación a los Guías y Especialistas Ambientales que atienden el uso público en los centros turísticos	2	X	X	X	X	X	Jefe del Programa RBSR	Especialistas
Realización de Charlas sobre el grupo objetivo de conservación a los promotores turísticos	2	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas y Guías turísticos de las instalaciones turísticas,
Aporte a la conservación del Bosque y al grupo objetivo de conservación	1	X	X	X	X	X	Jefe del Programa RBSR	Especialistas del JBOS y EFI Costa Sur

### 3.2 Subprograma de Información, Educación e Interpretación Ambiental

Objetivos para establecer las acciones:

- Difundir los programas de Información, Educación e Interpretación Ambiental, asegurando el compromiso comunitario de participación en la conservación a largo plazo.
- Fortalecer el rescate y conservación de las tradiciones para mantener la identidad cultural local.

#### Acciones a realizar

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Desarrollo del círculo de interés en escuelas primarias sobre la Conservación de orquídeas cubanas	1	X		X		X	JBOS	Especialistas y niños
Desarrollo de Ferias Campesinas	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Campesinos
Desarrollo de los concursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Festival de la orquídea”</li> <li>• “Día Mundial del Agua”</li> <li>• “Día Mundial del Medio Ambiente”</li> </ul>	2	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialistas Pobladores, Escuelas primarias.
Creación de los grupos ambientales comunitarios en las comunidades Soroa y Fría	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialistas, pobladores, niños.
Divulgación a través de los diferentes medios de comunicación masiva las actividades programadas por el plan y las creadas por las instituciones	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialistas Medios

educacionales								
Elaboración y distribución de materiales divulgativos	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialistas
Realización de actividades educativas, en las caminatas que se ofertan en el área (rutas y senderos interpretativos)	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Guías Usuarios
Realización de encuentros de visitantes con las instituciones educacionales (escuelas primarias), de investigación (Orquideario de Soroa), Estación Sismológica, la Casa Taller, y con pobladores locales, permitiendo su familiarización con los valores que las caracterizan	2	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialistas y pobladores locales
Desarrollo de talleres de sensibilización empresarial acerca de la gestión en espacios protegidos	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialista Sector productivo
Distribución de materiales informativos y divulgativos a las instituciones del sector productivo que inciden en el área	2	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialista Sector productivo
Realización de actividades demostrativas educativas con la Junta Coordinadora de la RBSR	1	X	X	X	X	X	Jefe del programa RBSR	Especialista Sector productivo

#### **4. Programas de investigación científica y monitoreo**

##### **4.1 Subprograma de Investigación científica**

Objetivos para establecer las acciones:

- Contribuir al conocimiento y profundización de las características biofísicas del área protegida para el fortalecimiento de las acciones de manejo.
- Incrementar las investigaciones como vías para la actualización del conocimiento de los valores en las zonas críticas.
- Evaluar el estado de salud del ecosistema y el impacto de la actividad socioeconómica en la zona.
- Identificar los efectos producidos por las perturbaciones antropogénicas sobre el grupo objetivo de conservación en las diferentes áreas de estudio.

**Acciones a realizar**

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Actualización de las características biofísicas del área a partir de las investigaciones realizadas	1	X					Director RBSR Investigadores UPR	investigadores de la RBSR, JBOS, EFI Costa Sur
Caracterización de las poblaciones de especies florísticas y faunísticas para definir su estado de conservación	1	X	X				Director RBSR	Especialistas e Investigadores de la RBSR, JBOS, EFI Costa Sur
Evaluación de los impactos de la actividad turística sobre el comportamiento y dinámica ecológica de las áreas	2	X	X	X			Director RBSR	Especialistas e Investigadores de la RBSR, JBOS, EFI Costa Sur
Determinación de los efectos producidos por las perturbaciones antropogénicas sobre el grupo objetivo de conservación en las diferentes áreas de estudio	1	X	X	X			Director RBSR	Especialistas e Investigadores
Determinar los efectos producidos por las perturbaciones antropogénicas sobre los ecosistemas	1	X	X	X			Director RBSR	Investigadores de la RBSR, del JBOS y EFI Costa Sur

#### 4.2 Subprograma de Monitoreo de la biodiversidad amenazada

##### Objetivos para establecer las acciones:

- Determinar del estado de salud de los ecosistemas y del grupo objetivo de conservación.
- Inventariar las especies de orquídeas (grupo objetivo de conservación).
- Determinar presencia-ausencia del grupo objetivo de conservación en localidades habituales de colecta.
- Determinar el estado de salud de las especies forestales de valor económico y ecológico en el área.

##### Acciones a realizar

Actividades	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Monitoreo de las especies bandera a partir de la instrumentación del plan de manejo	1		X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Determinación del grado de naturalidad del área a partir de los factores antropogénicos	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Monitoreo de las especies sombrilla a partir de la instrumentación del plan de manejo	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Evaluación del grupo de especies determinadas en la investigación con las que co-habitan naturalmente las especies sombrilla	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Monitoreo de las especies indicadoras de perturbaciones establecidas en el estudio	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS
Evaluación del estado de conservación del bosque a través de las especies indicadoras en las áreas aledañas	1	X	X	X	X	X	JBOS	Especialistas de otras áreas e investigadores JBOS

## 5. Programa de Capacitación

Objetivo para establecer las acciones: garantizar la capacitación y preparación eficiente del personal para el cumplimiento de la misión principal de la RBSR.

### Acciones a realizar

Acciones	Prioridad	Años					Responsables	Participantes
		1	2	3	4	5		
Diagnóstico de las necesidades de capacitación individual y colectiva de las instalaciones del área	1	X	X	X	X	X	Técnicos de Recursos Humanos Estación Ecológica	Director, técnicos de Recursos Humanos de las instituciones turísticas
Desarrollo del Programa de capacitación para Guardabosques	1	X	X	X	X	X	Técnicos de Recursos Humanos Estación Ecológica	Capacitadores Guardaparques
Desarrollo del Programa de Capacitación para personal de uso público	2	X	X	X	X	X	Técnicos de Recursos Humanos Estación Ecológica	Instituciones turísticas de la zona de transición.
Integración a los investigadores que están vinculados al área de la RBSR	1	X					Director RBSR	Investigadores de la Universidad de Pinar del Río

### Leyenda

RBSR- Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario"  
 SEF- Servicio Estatal forestal  
 JBOS- Jardín Botánico Orquideario Soroa  
 CDR- Comité de Defensa de la Revolución  
 UJC. Unión de jóvenes comunistas  
 UPR- Universidad de Pinar del Río

CGB- Cuerpo de Guardabosque  
 EFI- Costa Sur- Empresa Forestal Integral Costa Sur  
 FUM- Filial Universitaria Municipal  
 FMC- Federación de mujeres cubanas  
 ANAP- Asociación Nacional de Agricultores Pequeños

## **OTROS ANEXOS**

**Otros anexos 1.**

**Entrevista estructurada con preguntas de profundización a los cultivadores privados de orquídeas comerciales**  
**CUESTIONARIO**

Ficha del informante

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad:

Escolaridad:

Empleo:

Satisfacción con el salario

1. ¿Conoce los límites de la reserva?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Conoces usted la importancia que tiene conservar nuestra reserva para la vida en el planeta?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ algo \_\_\_\_\_

3. ¿Conoces los recursos ambientales principales, así como sus usos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ cuales \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los lugares donde se extraen las orquídeas en la zona?

5. ¿Cuáles son las orquídeas cubanas que cultivan?

\_\_\_ Oreja de burro (*Trichocentrum undulatum*)

\_\_\_ Orquídea negra (*Prosthechea cochleata*)

\_\_\_ Dos hermanas (*Polystachya concreta*)

\_\_\_ Orquídea de chocolate (*Encyclia plicata*)

\_\_\_ Orquídea araña (*Brassia caudata*)

\_\_\_ Garrapata (*Prosthechea boothiana*)

\_\_\_ Dama de la noche (*Epidendrum nocturnum*)

\_\_\_ Cañuela (*Cyrtopodium punctatum*)

\_\_\_ Culantrillo (*Ionopsis utricularoides*)

\_\_\_ Lluvia de oro (*Encyclia fucata*)

\_\_\_ Otros

6. ¿Por qué cultivas las orquídeas cubanas?

\_\_\_ Falta de empleo

\_\_\_ Mayor remuneración

\_\_\_ Afición

\_\_\_ Investigación

\_\_\_ Comercialización

\_\_\_ Entretenimiento

\_\_\_ Ornamental

\_\_\_ Otros

7. ¿Cómo usted cree que se pueda contribuir a solucionar la extracción de orquídeas en la zona?

- Guardias forestales
- Participación comunitaria
- Educación ambiental
- Nuevas alternativas de empleo
- Rescate de tradiciones
- Talleres.
- Trabajo mancomunado de organizaciones, empresas e instituciones y comunidad
- Trabajo con los niños de la escuela
- Policía
- Sistemas tradicionales de manejos
- Otros

## Entrevista estructurada con preguntas de profundización a colectores furtivos y comercializadores ilegales

### CUESTIONARIO

Ficha del informante

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad:

Escolaridad:

Empleo:

Satisfacción con el salario

1. ¿Conoce los límites de la reserva?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Conoces usted la importancia que tiene conservar nuestra reserva para la vida en el planeta?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ algo \_\_\_\_\_

3. ¿Conoces los recursos ambientales principales, así como sus usos en la zona?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ cuales \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los lugares donde prefieren la extracción de las orquídeas?

5. ¿Qué orquídeas prefieres coleccionar y/o comercializar en la zona?

\_\_\_ Oreja de burro (*Trichocentrum undulatum*)

\_\_\_ Orquídea negra (*Prosthechea cochleata*)

\_\_\_ Dos hermanas (*Polystachya concreta*)

\_\_\_ Orquídea de chocolate (*Encyclia plicata*)

\_\_\_ Orquídea araña (*Brassia caudata*)

\_\_\_ Garrapata (*Prosthechea boothiana*)

\_\_\_ Dama de la noche (*Epidendrum nocturnum*)

\_\_\_ Cañuela (*Cyrtopodium punctatum*)

\_\_\_ Culantrillo (*Lonopsis utricularioides*)

\_\_\_ Lluvia de oro (*Encyclia fucata*)

\_\_\_ Otros

6. Al coleccionar y/o comercializar las plantas ¿cuáles prefieres?

\_\_\_ Plantas jóvenes

\_\_\_ Plantas adultas

\_\_\_ Plantas adultas con flores

\_\_\_ Plantas adultas sin flores

\_\_\_ Otras

7. ¿Cuáles son las motivaciones para la colecta y/o comercialización de orquídeas en la reserva?

\_\_\_ Ornamentales

\_\_\_ Económico

\_\_\_ Afición

\_\_\_ Investigación

\_\_\_ Desconoce

\_\_\_ Falta de empleo

\_\_\_ Otros

8. ¿Con qué propósito extrae o comercializan las orquídeas de la zona?

- Venta a cultivadores privados
- Venta a comercializadores
- Venta directa a los aficionados
- Venta a investigadores
- Venta directa a turistas extranjeros
- Venta directa a Turistas cubanos
- Donación a Centros de la zona (Orquideario)
- Donación a investigadores
- Cultivarlas en casa
- Otros

9. ¿Conoce la época de mayor venta de orquídeas en la zona?

- Baja del turismo internacional (verano)
- Baja del turismo nacional (invierno)
- Alta del turismo internacional (invierno)
- Alta del turismo nacional (verano)

10. ¿Cómo usted cree que se pueda contribuir a solucionar la extracción de orquídeas en la zona?

- Participación comunitaria
- Educación ambiental
- Nuevas alternativas de empleo
- Rescate de tradiciones
- Talleres
- Trabajo mancomunado de organizaciones, empresas e instituciones y comunidad
- Trabajo con los niños de la escuela
- Sistemas tradicionales de manejo
- Otros.

**Otros anexos 2:** Cultivo y venta de especies de orquídeas epífitas en las comunidades de Soroa y Candito-Flora.



**Otros anexos 3:** Venta ilícita en el camino al Mirador de la altura “El Mogote”



#### Otros anexos 4. Áreas intervenidas por el turismo de naturaleza



**Otros anexos 5.** Galería de fotos de Orquídeas *in situ* inventariadas en el sector oeste de la RBSR

**Orquídeas epífitas**



*Encyclia bipapularis*



*Epidendrum anceps*



*Trichocentrum undulatum*



*Encyclia plicata*



*Broughtonia lindenii*



*Brassia caudata*



*Prosthechea boothiana*



*Polystachya concreta*



*Epidendrum nocturnum*



*Encyclia fucata*



*Epidendrum rigidum*



*Ionopsis utricularioides*



*Heterotaxis sessilis*



*Prosthechea cochleata*



*Leochilus labiatus*



*Specklinia sertularioides*



*Tribulago tribuloides*



*Bulbophyllum pachyrhachis*



*Nidema ottonis*

**Orquídeas Terrestres**



*Tropidia polystachya*



*Sacoila lanceolata*



*Spathoglottis plicata*



*Oeceoclades maculata*



*Bletia purpurea*



*Prescottia stachyoides*



*Malaxis spicata*



*Cyclopogon elatus*



*Habenaria floribunda*



*Phaius takenvilliae*



*Ponthieva ventricosa*

### Orquídeas hemiepífitas



*Vanilla phaeantha*



*Vanilla dilloniana*



*Vanilla planifolia*



*Vanilla poitaei*



*Vanilla mexicana*