

CONTRATO 08-07-0114-0279PS

INFORME FINAL

**MOSAICOS GALERAS: ZONA AMORTIGUADORA DEL SANTUARIO DE
FAUNA Y FLORA GALERAS, NARIÑO**

Contratista: William Vargas

Interventor: Fabio H. Lozano

Palmira, octubre 21 de 2008

CONTRATO 08-07-0114-0279PS

OBJETO DEL CONTRATO: “Prestar los servicios profesionales para realizar aportes conceptuales y técnicos en la formulación e inicio de los subproyectos para los mosaicos de Providencia y Galeras”

ACTIVIDADES Y RESULTADOS ESPERADOS

Actividades

- Revisión y aportes al subproyecto y al POA 2008 del mosaico Providencia y Galeras
- Revisión y aportes para el desarrollo del subproyecto de Galeras en relación específica con el diseño de los corredores y la definición e identificación de las áreas prioritarias a incluir en los anteriores y los criterios de manejo para las mismas.
- Diseñar y realizar capacitaciones específicas en temas relevantes al desarrollo de las iniciativas propuestas para cada mosaico y en las cuales el IAvH tiene experiencia pertinente. Vivero, restauración y planificación del paisaje rural para el mosaico providencia.
- Coordinar las actividades de interventoría de contratos (coordinación, elaboración de informes, etc.) para los procesos adelantados en el periodo de tiempo del contrato

Resultados esperados

- Informe escrito sobre el proceso de asesoría y capacitación a los mosaicos de una visita Providencia y Galeras.
- Documentos y presentaciones en power point elaborados para apoyar capacitaciones en los mosaicos.
- Salidas de campo a los mosaicos para los procesos de capacitación y asesoría (mínimo a cada mosaico).

PARTE 1

MOSAICO GALERAS: ZONA AMORTIGUADORA DEL SANTUARIO DE FAUNA
Y FLORA GALERAS, NARIÑO



Introducción

La pérdida y fragmentación del hábitat es la mayor amenaza para la supervivencia de muchas especies (Huxel & Hastings 1999), tanto de animales como de plantas. Grandes áreas de bosques han sido transformadas en tierras para la agricultura y la ganadería a lo largo de la historia de las regiones, la fragmentación del hábitat no solo se constituye en una amenaza para la diversidad biológica sino sobre la estabilidad de los sistemas productivos al desaparecer muchos de los enemigos naturales de las plagas de las especies cultivadas (Kruess & Tscharntke 1994). Por otro lado la desaparición de la cobertura vegetal afecta el flujo y movimiento de organismos en el paisaje (Burela & Baudryb 2005), la estabilidad y fertilidad de los suelos (Nourbakhsh 2007; Ajabais et al. 1997) y los ciclos hidrológicos (D'Almeida et al. 2007; Giertza et al. 2005).

Numerosas especies de plantas, especialmente las de maderas finas, con bajas tasas de desarrollo y bajas densidades poblacionales se ven severamente afectadas por la extracción de maderas y la destrucción del hábitat. Además de sus densidades se afectan también su desarrollo y reproducción al cambiar o desaparecer las comunidades de polinizadores, disminuir la disponibilidad de recursos y los cambios en el microclima (Cunningham 2001). De igual manera la desaparición de los dispersores tiene un efecto importante sobre el equilibrio de muchas especies, especialmente las de frutos grandes (Wheelwright 1988; 1985).

Una visita de las microcuencas Cariaco, Guabal y Zaragoza permitió ver en detalle el estado actual de las coberturas, el estado de conservación y las posibilidades para el incremento de la conectividad, el mejoramiento del hábitat y la conservación de las especies claves. A continuación se describen aspectos considerados de importancia para abordar un trabajo tendiente a la recuperación del ambiente físico en un sector en donde el agua se constituye en un elemento clave para el trabajo con las comunidades. Al asumir el agua como elemento

central de la propuesta ante las comunidades locales se pueden dirigir los esfuerzos para la conservación y mejoramiento del ambiente físico a través de procesos de restauración que pueden tener efectos importantes sobre la conservación de la biodiversidad y el incremento de la conectividad.

En general, la propuesta está dirigida al mejoramiento del hábitat y el aumento en la disponibilidad de recursos como estrategias claves para la conservación de la biodiversidad.

1. DIAGNOSIS GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Estado actual de las coberturas

En general, la zona visitada se encuentra ubicada en la franja subandina, en el piedemonte del volcán Galeras y en la zona de transición hacia el Santuario de Fauna y Flora Galeras. La parte baja es seca gracias a las corrientes cálidas que se desplazan a lo largo de los cañones y a la sombra de lluvias, la vegetación de estos sectores recuerda la de los enclaves secos andinos. Otro factor que contribuye a la presencia de especies propias de zonas secas en los cañones de la parte media y baja es la escasa capa vegetal, escasa capacidad de retención de agua y afloramientos rocosos sobre los que muy pocas especies pueden adaptarse.

En la parte baja del casco urbano de Bomboná por ejemplo, resalta una planicie derivada de grandes depósitos fluviovolcánicos originados desde el Galeras, buena parte de ella cultivada en café con sombrero y un amplio sector en potreros arbolados con presencia de *Acacia pennatula* (Leguminosae), denominada localmente guayaco. Esta especie, propia de ecosistemas secos se extiende desde México hasta los Andes en el norte de Suramérica. Es conocida como

forrajera y protectora, su madera es apta para leña, postes de cercas y madera para construcción de viviendas.

Las partes bajas que dan hacia la cuenca del río Guáitara son especialmente secas y con escasa vegetación, la cobertura actual se limita a arbustos, hierbas y algunos árboles. Solo en las cañadas prosperan algunos árboles y la vegetación se hace mas diversa, la dificultad para el establecimiento de plantas esta asociada a altas pendientes, escasa humedad y afloramientos rocosos.

Desde la parte alta se desprenden varios afluentes del río Guáitara, entre ellos el Guabal, Cariaco y Zaragoza, visitados en los recorridos de campo. En la parte media los afluentes conservan algún tipo de cobertura en sus márgenes, la cual se va haciendo más escasa a medida en que se desciende hasta transformarse en sembrados de plátano, café y frutales asociados, o pequeños potreros a pesar de las altas pendientes. La diversidad florística de las cañadas disminuye a medida en que se desciende, de igual manera la complejidad estructural, la cantidad y calidad de hábitat para la fauna y especies de plantas altamente exigentes, la oferta de recursos y la conectividad estructural.

A medida que se asciende no solo aumenta el grado de humedad, también se incrementa la complejidad y diversidad del bosque hasta unirse con el santuario. Las partes mas empinadas, incluyendo algunas áreas de reserva, ya sea municipales, de antiguas parcelas que el Incora asignara a los campesinos, o parte de los predios actualmente en uso se encuentran cubiertas de bosques secundarios, muchos de estos sitios fueron hasta hace varias décadas cultivos de café y se han recuperado gracias a las altas pendientes que dificultan su explotación.

La presencia de rastrojos es común en la parte media de las tres cuencas y se constituyen en núcleos de regeneración del bosque. Plántulas y juveniles de

especies de estados sucesionales más avanzados se encuentran creciendo bajo estas coberturas, de igual manera especies de la parte alta y dispersadas por aves y murciélagos pueden colonizar estas áreas si no son intervenidas.

Las maderas finas han desaparecido por completo en la parte media y baja de las cuencas en cuestión, especies de menor porte y menos calidad como maderas han asumido el papel de especies ya desaparecidas. Al preguntársele a las personas que acompañaron los recorridos sobre la presencia de especies de maderas finas solo fueron enumeradas varias especies pioneras intermedias (quillotoco, rayo, mote, motilón, eslabón y matial) y una especie no nativa distinta al eucalipto (guayacán o arrayán). De especies nativas de maderas como el cedro negro o el cedro rosado solo se tiene noticia de la parte alta en el Santuario, pues en la parte baja desaparecieron hace mucho tiempo.

Sobre las especies de flora

A lo largo de las cuencas se observa una fuerte simplificación de la cobertura, tanto en esta como en otras regiones al desaparecer las especies de maderas finas otras especies de menor calidad asumen ese papel y se convierten en las especies más usadas a pesar de su baja calidad. En otros sitios la presencia de especies como la guadua disminuye la presión sobre algunas especies de árboles, aunque no del todo cuando estas son usadas como leña.

Los árboles representan el mayor potencial de uso y por lo tanto es el que se ve más afectado por la intervención humana, especialmente las especies de crecimiento lento, bajas densidades poblacionales y maderas finas. El mote (*Allophylus aff. nitidulus*) es una de las especies de árboles más comunes en la parte media, extendiéndose hasta la parte baja del Santuario, se ubica especialmente en los filos y alcanza alturas por encima de los 10 metros.

A lo largo de los recorridos se registra una baja diversidad en el estrato arbóreo, de igual manera las epífitas están pobremente representadas, estas y los árboles son dos de los grupos mas sensibles a la intervención. Abundante regeneración de especies pioneras intermedias y algunas especies de estados avanzados de sucesión se observa en el interior de los rastrojos, especialmente en los terrenos con mayor humedad y mejor calidad de suelos. Pocos individuos adultos o juveniles de porte alto de especies de estados sucesionales avanzados fueron observados, excepto en la zona alta y mejor conservada. De igual manera, la oferta de recursos para la fauna en estos sectores es baja.

Especies claves

La baja diversidad de la parte baja contrasta con la parte alta y el número de especies claves para la fauna por ejemplo es reducido. Sobresalen dos grupos principales, las lauráceas como el matial (*Nectandra* sp.) y los higueros (*Ficus* spp.). Algunos higueros alcanzan alturas por encima de los 40 metros y se constituyen en el elemento de mayor altura entre la cobertura nativa de la región, numerosas especies de aves y mamíferos pequeños consumen sus frutos, sin embargo la baja diversidad dentro del grupo (se registraron solo dos especies) hace que solo haya oferta de alimento en un tiempo muy reducido, igual con Lauraceae.

En general es baja la oferta de alimento a pesar de lo densa de la vegetación en la mayor parte de la cuenca. Las razones pueden estar enmarcadas dentro de los patrones de perturbación humana a que ha sido sometida la zona por apertura de potreros, creación de claros, extracción de maderas, estacones para cercas y leña, así como desconocimiento de las especies, condiciones ambientales, problemas de dispersión para muchas de las especies claves, desaparición de dispersores, entre otras.

Especies amenazadas

En general se puede considerar que existe un alto grado de amenaza local y regional. Las especies de maderas finas por ejemplo han desaparecido de la mayor parte del territorio, encontrándose solo en áreas protegidas como el santuario. De igual manera especies de epífitas como orquídeas y bromelias son escasas debido a la desaparición de los soportes de larga vida, destrucción de hábitat y extracción de plantas. De orquídeas por ejemplo solo fueron observadas tres especies en los recorridos, de ellas, *Telipogon pulcher* representa la de mayor valor, siendo una especie amenazada propia del sur de Colombia y el norte de Ecuador.

Se requiere mayor información a través de inventarios rápidos y colección de ejemplares para identificar especies dentro del Santuario y las zonas amortiguadoras.

Especies apropiadas para procesos de restauración y conservación

Se identificaron especies claves para el establecimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje y de estrategias de restauración en la zona, sin embargo es necesario profundizar en la identificación de especies claves para el desarrollo de una estrategia de restauración y conservación basada en especies nativas de rápido crecimiento.

Una mirada en detalle de los bosques secundarios que circundan al Santuario da una idea de lo que puede ser una meta en restauración ecológica en la región. Si bien los problemas de conectividad dentro del Santuario están resueltos en el costado visitado, si existen en los otros flancos, por lo tanto una mirada de los bosques de la zona es la base para la definición de estrategias de restauración y la selección de especies para los repoblamientos.

Varias especies de Rubiaceae, (*Ladenbergia*, *Cinchona*), Sapindaceae (*Allophylus*), Moraceae (*Ficus*, *Morus*), Bignoniaceae (*Tecoma*) se encuentran entre las especies mas comunes y con mayor potencial. El manejo de especies nativas busca reconstruir ecosistemas capaces de albergar la mayor cantidad de biodiversidad, incrementar la conectividad estructural y ofrecer la mayor cantidad posible de recursos para la fauna, así como reconstruir condiciones para el establecimiento de especies con altos requerimiento de hábitat como las especies de maderas finas.

2 MEJORAMIENTO DE LAS COBERTURAS, INTEGRIDAD Y DIVERSIDAD

En mejoramiento de coberturas esta asociado a la capacidad para incluir nuevas especies o especies perdidas en los ecosistemas, de tal manera que le devuelvan la mayor integridad posible, incrementen la oferta de recursos, mejoren el hábitat existente e incrementen la conectividad. Para el logro de este objetivo deben ser identificadas las especies claves para cada uno de los procesos, identificar sus requerimientos, sus poblaciones y abundancia, así como métodos mas eficientes para su propagación y manejo en vivero.

Las especies que forman parte de esta estrategia están relacionadas con el grado de madurez al que se quiere llegar y del cual se parte. En sucesiones tempranas por ejemplo el uso de especie pioneras intermedias es ideal, en cambio en sucesiones intermedias y en coberturas fuertemente degradadas el uso de especies de estados sucesionales avanzados es necesario. Ambas situaciones son apropiadas para la parte baja del Santuario y las áreas de los corredores proyectados. De igual manera el manejo de especies amenazadas dentro del Santuario debe ser prioridad.

Conectividad estructural, deforestación y pérdida de biodiversidad

El paisaje actual que rodea el Santuario en el flanco visitado muestra un deterioro creciente de la cobertura a medida que se desciende, ratificando la importancia del Santuario como área de conservación de biodiversidad y producción de agua. La presencia de varias reservas en la zona de amortiguación hace que la transición no sea tan abrupta y que a través de crecimientos secundarios y bosques fuertemente simplificados exista algún grado de conectividad en la parte alta y media de las subcuencas, ya que la mayor transformación y deterioro se da en la parte baja.

La apertura de claros para el establecimiento de cultivos se dio en las zonas menos pendientes, sin embargo algunos de los cultivos (café, frijol, maíz, café asociado) y potreros se dan en pendientes cercanas o superiores al 100%. Como se observó anteriormente algunas de las áreas de cultivo con mayores pendientes fueron abandonadas y dejadas en regeneración, posiblemente por los costos que implica el mantenimiento de sitios poco productivos. Actualmente no se registran claros nuevos pero sí sectores de altas pendientes con una fuerte actividad ganadera, grandes deslizamientos y sitios de alto riesgo por movimientos masales.

No se observa deforestación reciente pero sí evidencia de extracción de árboles para madera, postes de cercas y leña.

Una de las causas para que los animales se desplacen hasta áreas abiertas en la parte baja puede ser la mala calidad del hábitat por debajo el Santuario. La escasez de alimento, refugio y hábitat de buena calidad obligan a la fauna a moverse a otros sitios en busca de recursos. Una visita al interior del bosque muestra que el sotobosque ha sido fuertemente deteriorado por el movimiento de ganado, la extracción de árboles, creación de claros, escasa diversidad y baja complejidad estructural derivada de la escasa edad del bosque, así como de la

actividad humana y animal. Las áreas en mejor estado son las de mayores pendientes y con presencia de humedad, sin embargo las especies de maderas finas que alguna vez dominaron el dosel han desaparecido, en general la parte baja del parque y las áreas de bosque contiguas a esta han perdido la mayor parte de especies de árboles, epífitas y hierbas de sotobosque.

3 HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LA RESTAURACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y EL HÁBITAT

Bajo estas tres perspectivas, el diseño y establecimiento de HMP puede ser una alternativa viable desde el punto de vista biológico y socioeconómico. A continuación se detallan algunas de las herramientas mas viables para este sector del Santuario de acuerdo a las posibilidades que para su establecimiento representan tanto en costos, efectividad, sencillez en su establecimiento y capacidad de cada herramienta para contribuir positivamente al incremento de la conectividad, el mejoramiento del hábitat actual y potencial, así como a la conservación de la biodiversidad.

- **Corredores de conexión**

Establecer corredores de conexión entre el Santuario y la parte baja se facilita si se sigue el curso de las quebradas, y por lo menos hasta el borde de la vía existe al menos una conexión parcial. Entonces el problema no es la conexión, el problema real es el tipo de conexión y la calidad de ésta en términos de complejidad estructural, calidad de hábitat y características físicas como ancho del corredor, longitud y hacia dónde esta conectando.

Si el fin es ampliar la conexión del Santuario hasta la carretera seguramente no se esté haciendo mucho, si se pretende que la conectividad se amplíe hasta la parte

baja en el río Guáitara entonces se debe considerar este sector en una fase siguiente o definiendo acciones a largo plazo desde ahora. A diferencia de la parte que se ubica por encima de la carretera (en sentido de abajo hacia el Santuario), la parte baja se caracteriza por una cobertura de cultivos de plátano, banano, café, frijol o cultivos mixtos y potreros, las manchas de bosque son pequeñas y se ubican en los sitios de mayor dificultad para la ganadería o la agricultura.

Una primera fase puede considerar el establecimiento de franjas de conexión entre la parte baja del Santuario y la carretera (con pasos actuales a través de puentes elevados y pasos tipo culvert), una segunda fase el fortalecimiento de las coberturas hacia la parte baja incluyendo las márgenes del río Guáitara y sus afluentes.

- **Ampliación de coberturas**

La ampliación de coberturas es un paso fundamental para el establecimiento de conexiones y mejoramiento de las coberturas actuales. En el caso del establecimiento de los corredores se fundamente en la ampliación de las coberturas a lado y lado de las quebradas, el montaje de cercas de protección y la siembra de especies arbóreas que le aumenten la complejidad a las líneas de rastrojo. Bajo las condiciones actuales estas líneas de protección cumplen pobremente sus funciones al permitirse la entrada de ganado, contaminación de las aguas, pisoteo de la regeneración, escasa cobertura y degradación continua por el tipo de especies que la componen.

Para la ampliación de las coberturas se debe ampliar el ancho del corredor al menos en los sitios en los que la quebrada está desprovista de vegetación, usar cercas vivas con estacones que rebroten y mantengan la cerca por un tiempo largo, de igual manera sembrar árboles en su interior y en las áreas aisladas para mejorar la cobertura, usar especies nativas, tanto pioneras intermedias como de estados sucesionales avanzados.

El estado de la cobertura no permite que esta sea una fuente importante de recursos para la fauna, de las especies registradas solo una pequeña porción es capaz de ofrecer alimento de buena calidad y en grandes cantidades. Grupos como Lauraceae, Solanaceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Moraceae son casi ausentes en la mayor parte del área visitada, algunas extraídas por la calidad de la madera, pero en general sin regeneración por la mala calidad del interior de los bosques y por perturbaciones permanentes.

El tipo de especies apropiadas para hacer ampliación de cañadas y e coberturas debe ser aquel que permita el mayor desarrollo y colonización de los sitios en el menor tiempo, que sea una cobertura productiva en términos ecológicos, poco llamativa desde el punto de vista de uso (madera, forraje, otros), que permita el desarrollo de otros grupos (plantas y otros) bajo su copa y que sea aceptado socialmente. En este sentido las especies pioneras intermedias locales son la mejor opción.

- **Encerramientos**

El encerramiento de bosques es vital para permitir su recuperación, impedir la entrada de ganado y disminuir la contaminación de las aguas. El encerramiento requiere el establecimiento de cercas duraderas con estacones vivos y el enriquecimiento del bosque con especies de interior, precedidos de una negociación con los propietarios que permita por ejemplo el establecimiento de bebederos externos para el ganado (en cemento y canecas) y la disminución de presiones sobre esos sectores para facilitar su recuperación.

Los encerramientos con cercas solo son necesarios en los sitios en que el ganado puede entrar, en otras situaciones la sola siembra de árboles puede ser una barrera que disminuya la degradación del bosque desde afuera.

- **Cercas vivas**

Las cercas vivas cumplen múltiples funciones en los paisajes restaurados, incrementan la conectividad y proveen recursos para las fincas, adicionalmente son una alternativa para disminuir la presión sobre especies maderables del bosque ya que al no utilizarse estacones se dejan de extraer grandes cantidades de madera. Una de las mayores fuentes de deterioro de los bosques es la extracción de maderas para postería de cercas y madera, en el primer caso se emplean adultos y juveniles de las especies de maderas finas, incluyendo las amenazadas, raras y claves como una fuente de madera durable, en el segundo caso se extraen los árboles de mayor tamaño, generalmente especies de lento crecimiento y amenazadas. En las dos situaciones se generan grandes claros y un retrocesos en los procesos evolutivos del bosque, especies invasoras colonizan las áreas abiertas disminuyendo las posibilidades de supervivencia, establecimiento y desarrollo de especies con altos requerimientos de hábitat y de recursos.

En el establecimiento de cercas vivas se pueden emplear especies nativas y no nativas, la mayoría de las primeras son un soporte ecológico, las segundas pueden ser un soporte importante en la producción de madera u otros recursos. Combinar especies de ambos grupos en el establecimiento de las cercas es una estrategia para asegurar su permanencia y la oferta mixta de recursos, de igual manera las especies de rápido crecimiento (generalmente las introducidas) pueden favorecer a las especies de lento crecimiento.

Entre las especies más usadas en la zona se encuentran el arrayán (*Lafoensia puniceifolia*), nogal (*Cordia alliodora*) y eucaliptos (*Eucalyptus*), siendo las dos últimas las más importantes y las de mejor calidad, otras especies pueden ser incluidas. Una de las especies más usadas en la zona (y en otras zonas del país) es *Euphorbia laurifolia* con gran capacidad de rebrote, fácil manejo y abundancia

de material, sin embargo debe ser complementada con otras especies, pues no ofrece recursos para la fauna.

- **El enriquecimiento del bosque**

En los alrededores del Galeras, en el sector que da hacia Bomboná y los sitios visitados el Santuario y las manchas de bosque de la zona de transición son la única cobertura nativa y por lo tanto la presión sobre estas áreas es y ha sido muy fuerte. Las especies de maderas finas en la parte baja y media han desaparecido casi por completo o completamente en algunos sectores, siendo el Santuario el único sitio donde algunas especies de maderas fina pueden conservarse. La desaparición de estas especies en la parte baja se debe como se ha dicho antes principalmente a extracción y deterioro del hábitat.

Al indagar sobre la presencia de maderas finas distintas a las pioneras intermedias que se usan en la zona, la respuesta siempre fue negativa para las especies consultadas, pero en todos los casos se comentó que estaban o podrían estar en la parte alta.

El mejoramiento de la cobertura no puede contemplar sopló los aislamientos y la siembra indiscriminada de algunas especies, este enriquecimiento debe tomar como punto de partida las especies de maderas finas, especies amenazadas y especies claves que se encuentran en la parte alta pero que no se encuentran en la parte baja, los inventarios de los bosques del Santuario deben ser la base para este proceso que debe comprender: a) identificación de las especies en los listados existentes o mediante el levantamiento de muestreos rápidos de vegetación, b) reconocimiento en campo de las especies, c) identificación de poblaciones, remanentes, árboles aislados, d) seguimiento fenológico, e) recolección de propágulos, f) propagación, manejo en vivero, g) siembra en campo, y h) seguimiento..

- **Reforestación**

La reforestación como práctica para la conservación de ecosistemas ha sido una estrategia mal dirigida desde muchos aspectos. Comúnmente se le llama reforestación a la siembra de árboles sin considerar el tipo de especies, concepto lamentable que ha permitido la siembra de numerosas especies no nativas y altamente invasoras en miles de hectáreas de los Andes.

La reforestación vista de un modo más amigable, puede ser considerada como estrategia para el manejo de especies de uso, sin involucrar aspectos de conservación, restauración o recuperación de biodiversidad. Las especies no nativas tienen altas tasas de desarrollo y de adaptación, son innegables los beneficios de estas plantas, sin embargo hay que ser cuidadosos de los sitios en que se hacen las siembras, así como el tipo de especies. Pequeños lotes de especies no nativas, de una sola especie, o combinadas con otras especies no nativas o nativas pueden ser una alternativa de interés para la producción de madera en una región en donde este recurso escasea y disminuir la presión sobre el bosque.

4. EL VIVERO COMO ELEMENTO CLAVE EN EL PROCESO

Bajo la perspectiva de Paisajes Rurales ningún proceso de restauración o conservación puede ser exitoso si no se tiene acceso a la producción de material vegetal apropiado tanto en cantidad, calidad y diversidad. Un vivero es una herramienta que permite a un proyecto disponer de las plantas que se requieren para establecer estrategias exitosas desde el punto de vista económico, biológico y social. El vivero facilita el manejo de especies nativas de poco valor comercial que no son manejadas por los viveros que abastecen los proyectos, permite explorar nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación,

integra a las comunidades a través del trabajo comunitario y permite que se conozcan más sobre la diversidad local y regional.

Diversas estrategias pueden ser empleadas en el manejo de especies nativas, tomando como referencia la adecuada selección de las especies y de las estrategias de propagación para cada una de ellas. Tal como es necesario definir estrategias y especies, lo es también la construcción de estructuras adecuadas que faciliten las labores y que sean muy eficientes para lograr la propagación del mayor número de especies. El diseño de los viveros debe contemplar aspectos relevantes desde el punto de vista práctico, económico, social y biológico.

PARTE II

ASPECTOS RELEVANTES DEL DESARROLLO DE UN CURSO DE ESPECIES NATIVAS Y OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE CONSERVACIÓN EN EL SECTOR DE CASA BAJA EN LA ISLA PROVIDENCIA, ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA



ANOTACIONES GENERALES SOBRE PROVIDENCIA Y LA CUENCA DE CASA BAJA, BASES PARA LA CONSTRUCCION DE VIVEROS, EL ESTABLECIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE Y CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD, LAS AGUAS Y LOS SUELOS

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. La biota de la Isla y del sector de Casa Baja

“Aun cuando cada una de estas islas constituye una unidad biogeográfica independiente, podrían asimilarse dentro de una sola unidad mayor, muy característica y atípica. Su biota es una mezcla de elementos centroamericanos y típicamente antillanos, descontando el número de especies que fueron introducidas por la acción humana” (Hernández et al. 1992).

La flora

La flora de la Isla puede definirse como una mezcla de tipo Caribeño-Antillano (Hernández et al. 1992; Lowy 2000) y no presenta endemismos (Hernández et al. 1992). De la flora arbórea se destaca por su importancia biogeográfica *Morella cerifera* (*Myrica mexicana*), así como dos especies de palmas presentes en la Isla: *Acoelorrhaphe wrightii* y *Coccothrinax jamaicensis* (Hernández et al. 1992), esta última forma colonias grandes en las partes altas y rocosas de la Isla y representa uno de los elementos típicos de las formaciones mas maduras del bosque nativo. Numerosas especies de la flora de Providencia son parte de la flora caribeña, no pocas especies se encuentran amenazadas a nivel nacional, pero a nivel local numerosas especies de distribución restringida y las especies maderables de bosques maduros se encuentran en peligro.

La fauna

En fauna existe un número importante de endemismos, especialmente en lagartos y algunas subespecies de aves. En la Isla no existen mamíferos terrestres nativos, solo existen murciélagos de los géneros *Artibeus* y *Natalus* (Hernández et al. 1992).

La avifauna de la isla ha sido estudiada por numerosos ornitólogos que las han visitado, existen registros de 157 especies de aves en el archipiélago, 33 de las cuales son residentes (McNish 2003). En la Isla se encuentran 16 especies de aves residentes, destacándose *Columba leucocephala* (white-crowned Pigeon), *Zenaida asiatica* (white-winged Dove), *Coccyzus minor* (mangrove cuckoo), *Crotophaga ani* (smooth-billed ani), *Anthracothoraxprevostii hendersoni* (green-breasted mango), *Elaenia martinica cinerescens* (caribbean Elaenia), *Mimus magnirostris* (mockingbird), *Vireo crassirostris approximans* (thick-billed Vireo), *Coereba flaveola tricolor* (Bananaquit), entre otras (Russell et al. 1979).

Uno de los aspectos más importantes de Providencia y el archipiélago en general respecto a las aves es su papel como paso hacia Centroamérica para las aves migratorias, evidencia de ello son los registros de más de 100 especies de este tipo (Russell et al. 1979; McNish 2003), siendo el sitio de Colombia con mayor presencia de migratorias (Estela & Silva 2005). Entre las especies migratorias se destaca el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*), solo registrado unas pocas veces; esta especie es originaria de Canadá y Estados Unidos, migra hacia Centroamérica y el Caribe anidando en colonias en humedales interiores entre los meses de mayo y julio (Estela & Silva 2005) y ha sido registrado en los manglares de Providencia (Chirivi 1988; McNish 2003; Estela & Silva 2005).

En la actualidad existen tres especies de serpientes en la Isla (aunque hay registros antiguos de una cuarta del género *Micrurus*), dos de ellas registradas en las salidas de campo durante el curso (*Leptotyphlops albifrons magnamaculata* - silver snake y *Boa constrictor*- boa). *Boa constrictor* es la más abundante y fue

introducida de Panamá para el control de las ratas en 1928 (Hernández et al. 1992), *Coniophanes andresensis* es la tercera especie.

Entre los lagartos e iguanas se encuentran *Anolis pinchoti* que es endémica de Providencia y Santa Catalina, una subespecie de iguana diferente a la del resto de Colombia (*Iguana iguana rhinolopha* de origen centroamericano), *Ctenosaura similis similis* (ischillie), *Ameiva ameiva fuliginosa* (jacko), *Cnemidophorus lemniscatus lemniscatus* (blue lizard) y *Mabuya mabouya pergravis* (snake) (Valdivieso & Tamsitt 1963). Además una especie de rana (*Leptodactylus bolivianus*) de amplia distribución en el norte de Suramérica y una especie de tortuga (*Chelonoidis carbonaria*) introducida a la isla como alimento (Hernández et al. 1992).

1.2. Geomorfología y suelos

Providencia y las otras islas se formaron en el Mioceno a partir de erupciones y flujos de magma, la plataforma se forma en el pleistoceno y postpleistoceno por levantamientos e intrusión de la masa volcánica con diques de diorita (Gómez y Orozco, 1982), las rocas presentan intercalaciones de sedimentos marinos. La parte central de la isla es de origen volcánico con algunos sectores coralinos por movimientos recientes de la plataforma, la cual se encuentra completamente cubierta por formaciones coralinas (Geister 1972).

La isla se encuentra dividida en cinco cuencas alrededor del cráter principal a 360 metros de elevación, con tres tipos de paisajes definidos: el de colinas con materiales andesíticos, el de coluvios y el litoral, el 56,79% de la isla tiene pendientes entre 12 y 50%. Los suelos son de baja calidad para uso agropecuario y el 65% de los suelos no se recomienda para este uso, la actividad humana se evidencia en más del 52% de los suelos de Providencia y la cuenca Casa Baja se

encuentra entre los sitios con mayores problemas de erosión en la Isla (IGAC 1975).

1.3. Estado de conservación

Providencia posee como pocos sitios de Colombia una amplia cobertura de bosques, los cuales cubren el 78.8% de la Isla (Ruiz et al. 2005; 2005a). Varios estudios recientes muestran una diversidad de plantas muy interesante y describen algunos tipo de cobertura presentes en la Isla, entre ellos se pueden citar los trabajos de (González et al. 1995; Lowy 2000; Cabrera 2005; Ruiz & Fandiño 2007). Sin embargo, y a aunque se han publicado varios trabajos parte de la diversidad florística de Providencia no ha sido registrada, pues existe una alta probabilidad que parte de las plantas no sean registradas en los muestreos, y los sitios más empinados y alejados de la Isla han sido poco considerados en los trabajos de campo.

Varios sectores de Providencia tienen una cobertura en muy buen estado de conservación, ya sea porque son sitios con procesos de sucesión muy antiguos o porque no fueron talados completamente y en cambio solo sometidos a procesos de extracción selectiva por encontrarse en altas pendientes. Allí dominan varias especies de árboles de gran valor, encontrándose aun especies altamente amenazadas por su uso como maderas, aunque este tipo de formaciones vegetales no es muy rico en epifitas, algunos sectores exhiben niveles interesantes de este tipo de plantas, especialmente de orquídeas (*Brassavola nodosa*, *Schomburgkia brysiانا*), Araceae (*Anthurium* aff. *crassinervium*, *A. cubense*) y Bromeliaceae (*Tillandsia* aff. *dasyliirifolia*). *Brassavola nodosa*, *Schomburgkia brysiانا* y *Anthurium cubense* son muy comunes y con frecuencia se les cultiva como ornamentales en jardines.

En la cuenca de Casa Baja se puede disfrutar de buena parte de la diversidad local de plantas a lo largo de un gradiente altitudinal que va desde unos pocos metros sobre el nivel del mar hasta los 365 en el Peak, pero al igual que el resto

de la Isla debe ser explorado para aumentar el conocimiento. Exploraciones a lo largo y ancho de la Isla permitirían recorrer sitios que para el establecimiento de parcelas se escapan y que podrían brindar una información de gran valor y el registro de especies que se encuentran confinadas a ambientes muy especiales o a coberturas muy reducidas de las partes altas, por ejemplo las formaciones de sectores rocosos con colonias de *Guzmania* (no aparece citada en ninguno de los listados) y *Anthurium cúbense*. Aunque en otros grupos biológicos como las aves existe buena información y las especies han sido registradas, en flora es necesaria la elaboración de guías que recojan el conocimiento popular y los nombres comunes de las especies silvestres, las cuales escapan a todos los trabajos de etnobotánica.

Por otro lado están los bosques secundarios que cubren la mayor parte de la Isla, algunos con procesos recientes de sucesión que no superan los diez años, otros en cambio de varias décadas. Aunque los procesos de sucesión suelen ser mucho más rápidos en zonas cálidas estos dependen entre otros de la oferta de propágulos, la historia de uso de la tierra, la proximidad a fuentes de propágulos, la presencia de dispersores (Ewel 1980, Harsthorh 1980, Lebrón 1980, Howe & Smallwood 1982, Howe 1984, Wheelwright 1986, Uhl 1988, Wheelwright & Bruneau 1992, Bawa y Opler 1995), así como de la intensidad y la frecuencia de las perturbaciones y de los procesos que resulten afectados (Brown & Lugo 1994).

En general los procesos de sucesión han permitido el desarrollo de una cobertura bastante diversa, pues diversos factores han contribuido en esto. Varias fases de sucesión muy marcadas han dejado su huella en la Isla, una que comprende bosques con origen en la mitad del siglo XX y otra más reciente con cerca de diez años. Sin embargo el desarrollo de atributos claves como composición y estructura se ve fuertemente afectado principalmente por la presencia de especies invasoras de plantas y animales.

Aunque actividades humanas como la extracción de maderas pudieran tener un fuerte efecto sobre la conservación de la diversidad de plantas en la cuenca Casa

Baja, esto no es tan cierto en la actualidad, pues es poca la madera que se extrae del bosque no tanto por criterio conservacionista sino porque existen otras fuentes o fuentes más cercanas.

La pérdida de la tradición agrícola ha permitido el desarrollo de la cobertura, pues sitios que antes estaban en cultivos se han regenerado al punto que ya no es posible bajo la legislación actual volverlas a deforestar. De igual manera sucede con las zonas dedicadas a la ganadería, los ganaderos son pocos y más que como una actividad productiva rentable, la ganadería está más relacionada con el “prestigio” o como un ahorro para épocas económicamente difíciles.

Así como se han regenerado algunas áreas de gran valor para la conservación, también existen algunas en las que los procesos son más lentos y requieren de ayuda para acelerarlos. La fragilidad de estos ecosistemas está asociada con el tipo de especies que los habitan y con la lenta recuperación de procesos claves. La aparición de especies de estados sucesionales avanzados por ejemplo se ve fuertemente afectada por la presencia de especies invasoras y la oferta de recursos para la fauna es limitada por la escasa presencia de especies claves.

1.4. Los tipos de cobertura en la cuenca Casa Baja

Como toda la Isla, la cuenca Casa Baja es un mosaico de coberturas. A medida que se asciende se pasa de áreas cultivadas y habitadas a sitios en muy buen estado de conservación en la parte alta a través de bosques secundarios de varias edades presentes en la parte media de la cuenca.

Aunque la parte alta tiene grandes áreas en regeneración, también es importante la presencia de remanentes inmersos en vegetación de estados sucesionales intermedios y tempranos. Desde sucesiones tempranas con reforestaciones de hace aproximadamente diez años con *Pseudosamanea guachapele* (Leguminosae – Mimosoideae), sucesiones intermedias de 30 y más años, pequeños potreros

enrastrados, potreros abiertos y viejas plantaciones de coco hoy en regeneración.

2. AMENAZAS

El manejo de la tierra como medio de subsistencia o como medio para el desarrollo de actividades económicas a través de la agricultura o la ganadería ha disminuido notablemente. Los cambios en el uso de la tierra han permitido la “suavización” de las amenazas directas de origen humano sobre los ecosistemas de montaña, no así sobre los de litoral o de la parte baja habitable en donde se concentra la mayor actividad.

Destacamos algunos factores que pueden ser considerados hoy como amenazas tanto para los ecosistemas silvestres y su estabilidad, la biodiversidad y sobre las aguas.

2.1. Presencia de invasoras

Una especie invasora es aquella que esta estableciéndose en un ecosistema o hábitat natural o semi natural, es un agente de cambio y amenaza la diversidad biológica nativa (UICN 2000). Las especies introducidas, especialmente aquellas con alta capacidad competitiva pueden generar graves problemas en los ecosistemas, bien sea reduciendo la biomasa y la productividad, compitiendo por recursos con las especies nativas, transmitiendo enfermedades a las especies nativas o alimentándose de especies nativas, disminuyendo sus poblaciones pudiendo llegar a extinguirlas (Simberloff 1996, Lowe et al. 2000, Li 1995).

En los ecosistemas insulares los efectos de las especies depredadoras exóticas pueden ser importantes bien sea por la eliminación de especies o alterando la estructura de las comunidades (Vitousek 1997). En este sentido es interesante ver de manera detallada la presencia de algunas especies no nativas en la Isla.

2.2. Plantas

El término invasión fue utilizado por primera vez en un contexto ecológico por Goeze 1882 (Simberlof 2003) para describir la invasión de mango (*Mangifera indica*) en Jamaica como un ejemplo de invasión benéfica, situación idéntica a lo que sucede y ha sucedido a lo largo de la historia reciente de Providencia. Posteriormente Palmer (1899) fue el primero en llamar la atención sobre los efectos nocivos de algunas especies consideradas como invasoras.

Visto como tradición, la siembra de especies frutales en los campos y bosques es una costumbre de muchos pueblos, lo que se busca es que cada vez que se vaya al monte se pueda encontrar comida, especialmente frutales. Por otro lado, al haber sido buena parte de los bosques actuales tierras de cultivo en el pasado, no es sorprendente encontrar árboles de mango, guanábanos, cítricos o coco en su interior. Estos árboles son una fuente importante de frutas para consumo, en muchos casos se convierten en la fuente más importante de alimento para la fauna ante la escasa oferta de recursos en el bosque, pero los usuarios de esta oferta son limitados.

Este tipo de invasión puede aparentemente no tener efectos nocivos directos sobre la biodiversidad, pero es posible que los tenga sobre los nacimientos y manantiales.

2.3. Ganado

El principal agente perturbador de los bosques de la cuenca es el ganado. Aunque son pocos los potreros abiertos, el ganado tiene la posibilidad de recorrer la mayor parte de los bosques, evidencia de ellos son los caminos, huellas y estiércol que se pueden encontrar en el interior del bosque y los nacimientos de agua. En muchos casos no existen cercas, en otros se encuentran en mal estado y el ganado se mueve libremente. Los bebederos para el ganado son las quebradas y los manantiales, no existen bebederos externos al bosque y por lo tanto los

animales deben recorrer el bosque en busca de los sitios apropiados para beber, esto se acentúa en las épocas secas.

Los efectos del ganado sobre los bosques son múltiples, entre ellos la compactación producida por el pisoteo, contaminación de las aguas con desechos orgánicos, consumo y la destrucción por pisoteo de semillas y de plántulas, transporte de semillas de plantas invasoras al interior de los bosques y el favorecimiento de la colonización de los nacimientos y los bosques con grupos de plantas invasoras mediante selección por herbivoría, pisoteo y transporte de semillas (Coffin & Lauenroth 1988; Archer & Smeins 1991; Collins et al. 1998).

2.4. Otras invasiones

El archipiélago de San Andrés y Providencia es la región del país en donde se ha registrado el mayor número de especies de fauna introducidas (Rueda 1999). En el archipiélago se registra una fauna de anfibios y reptiles consistente en 18 especies, seis de ellas introducidas ya sea de manera intencional o casual. Entre este grupo se encuentran la tortuga terrestre (*Geochelone carbonaria*), la iguana (*Iguana iguana*), los saurios (*Ctenosauria similis*, *Tupinambis teguixin*, *Tretioscincus bifasciatus*, *Gonatodes albogularis*) y la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) presente solo en San Andrés (Forero et al. 2006).

Por ser San Andrés y Providencia dos islas que nunca estuvieron conectadas con el continente es posible que las serpientes que habitan la isla hayan sido introducidas en el pasado, ya sea voluntaria o involuntariamente (Dunn & Saxe 1950). Uno de los casos más preocupantes es el de la boa (*Boa constrictor*), introducida a la Isla desde Panamá en 1928 para el control de las ratas (Hernández et al. 1992), varios autores dan cuenta de su presencia en el siglo pasado (Dunn & Saxe 1950; Valdivieso & Tamsitt 1963) y hoy es una especie abundante.

Las boas se encuentran en toda la isla y en altas poblaciones, pues carecen de depredadores, se les encuentra en los recorridos de campo dentro de los bosques, ya sea en el piso o en los árboles. Las boas son muy buenos controladores de

ratas por ejemplo, pero pueden tener impactos negativos sobre la fauna nativa. Las boas se alimentan de roedores, lagartos, aves, murciélagos y otros organismos, representando una amenaza muy fuerte sobre especies endémicas de la Isla, de igual manera pueden ser un vector importante de enfermedades hacia las especies nativas de reptiles (Martínez & Cuarón 1999; Romero et al. 2007). En términos generales es una amenaza para los vertebrados terrestres y la estabilidad ecológica de la isla.

2.5. Deforestación

La fauna terrestre, especialmente la de lagartos y aves tiene serios problemas de conservación debido a las actividades humanas (Roselli & Stella 2002). La deforestación de las áreas de manglar, la disminución y deterioro de los ecosistemas naturales, el aumento de las zonas urbanas y de cultivos disminuyen las probabilidades de supervivencia de muchas especies.

La mayor parte de las tierras bajas han sido transformadas para tierras de agricultura o ganadería pero importantes áreas de bosque secos se conservan tanto en la Isla, al igual que en Santa Catalina (Russell et al. 1979). Aunque no hay áreas grandes deforestadas recientemente, los efectos de la deforestación de otras épocas se observan todavía. Uno de los efectos más importantes de la deforestación en las tierras menos pendientes es la ausencia de bosques maduros en ellas, la ausencia de grandes árboles en buena parte de la Isla y la desaparición de especies de valor como maderables, entre lo que se conoce.

2.6. Extracción de madera

La extracción de madera se limita al uso local para construcción de viviendas, postes y leña. Las especies de maderas finas ya no se encuentran en tamaños utilizables para la extracción de maderas, algunas han logrado persistir y se desarrollan bajo los remanentes mas conservados o en los bosques secundarios

más maduros, pero si estas especies no logran reproducirse se vuelvan cada vez más escasas. La extracción de postes para cercas es la principal amenaza para las especies de maderas finas.

2.7. Otros elementos

Los huracanes representan una amenaza importante para la estabilidad ecológica de la isla y para las poblaciones de como el vireo de San Andrés (*Vireo caribaeus*, hoy una subsp. de *V. magister* presente en San Andrés), las especies de aves que se reproducen en la Isla como la paloma (white-crowned pigeon - *Columba leucocephala*), la Paloma Caribeña (caribbean dove - *Leptoptila jamaicensis neoxena*), el oriol Jamaiquino (jamaican oriole - *Icterus leucopteryx lawrencii*) y las colonias de reproducción de aves marinas (Roselli & Estela 2002).

3. POTENCIAL DE CONSERVACIÓN

3.1 La biodiversidad

La biodiversidad de la Isla ha permanecido poco estudiada y poco se conoce sobre algunos de los grupos. Algunos trabajos de flora incluyen no solo la flora nativa sino la introducida (por ejemplo González et al. 1995 y Lowy 2000), otros en cambio se basan en muestreos de vegetación en el interior de la isla (ejemplo Gentry 1993; Ruiz et al. 2005; 2005a; Ruiz & Fandiño 2007). Algunos trabajos, como el de Cabrera (2005) y algunos que se realizan en la actualidad se basan en las especies útiles, especialmente las utilizadas en medicina popular. Los listados más completos de la flora de la Isla son los de Lowy (2000) y González y colaboradores (1995).

De aves existen varios listados y una de las mejores referencias es la de Hilty & Brown (1986) en Birds of Colombia y McNish (2003). Otros listados y guías locales de aves han sido publicados y se venden en los hoteles como guías de campo. De

igual manera con los anfibios y reptiles, de los cuales han sido publicados listados desde la mitad del siglo XX (Dunn & Saxe 1950; Valdivieso & Tamsitt 1963).

La existencia de sectores de la Isla en muy buen estado de conservación permite el desarrollo de estrategias importantes de restauración y conservación. Numerosas especies de gran valor de conservación y de uso pueden ser incluidas en proyectos de reforestación y repoblamiento de cuencas.

3.2 Especies de importancia ecológica

La identificación de especies claves para procesos de restauración, rescate y repoblamiento, así como en la producción de recursos para la fauna es de vital importancia. A través de los listados y los recorridos se pueden identificar no solo sitios con mayor prioridad de conservación sino las especies que pueden ser empleadas allí. Pero se necesita tener una aproximación a la flora local, reconocer en campo los grupos más importantes, así como las especies que pueden ser claves en muchos de los procesos naturales.

3.3. Ecosistemas claves

“Las islas constituyen un enclave ecológico de notable interés, donde se conjugan elementos marinos y terrestres de gran atractivo; así, los arrecifes de coral del archipiélago son los más desarrollados del país y de los más importantes del Caribe, se encuentran bien conservados y encierran una enorme riqueza biológica; a ellos se asocian manglares, praderas de pastos marinos y fondos arenosos y rocosos para conformar complejos ecológicos de gran belleza y potencial turístico y científico” (Márquez 1987).

Constituyen elementos de particular interés los relictos de vegetación de manglar, de bosque seco, las poblaciones de palma (*Acoelorrhaphe wrightii*) de las partes altas y rocosas, las poblaciones de bromelias (*Guzmania* sp.) y anturios (*Anthurium cubense*) en los sectores rocosos, las poblaciones de *Morella cerifera*

en el Peak, las poblaciones de orquídeas epífitas (*Brassavola nodosa*, *Schomburgkia brysiانا*), las coberturas de las cañadas y riachuelos, así como las coberturas secundarias que cubren la mayor parte de la Isla.

La Isla en sus 350 metros de elevación experimenta un cambio bastante notorio no solo en sus aspectos climáticos sino en sus suelos y en su biodiversidad. Uno de esos grupos, las plantas tiene un cambio drástico a lo largo del gradiente, con la mayor diferencia entre la vegetación del litoral y la de la montaña. Pero aun en la montaña hay un cambio evidente de la composición, seguramente ayudado por la intervención humana.

Independientemente de las diferencias que se puedan dar por el rango altitudinal, la presencia de fuertes vientos o las diferencias físicas y químicas de los suelos, existen diferencias interesantes que definen distintos ambientes en la isla. La presencia de humedales por ejemplo determina la aparición de grupos de flora especializados, de igual manera la vegetación de los sectores rocosos escasos de materia orgánica y sujetos a una mayor impredecibilidad ambiental.

3.4. Aspectos sociales y económicos

Desde los primeros momentos de la colonización por lo ingleses en el siglo XVII (Reyes-Canal 1996) se desarrollo en la isla una fuerte actividad agropecuaria en procura de aprovechar las escasas zonas aptas para la agricultura. La producción de coco y naranja llegó a ocupar un papel importante en la isla, aún para exportación (Márquez 1987).

En la actualidad la actividad agropecuaria se encuentra muy disminuida, y aunque se cultivan cocos y frutales estos alcanzan solo para el consumo interno. Los frutales son el principal renglón de producción, sin tecnificación y casi de manera silvestre.

La disminución de la actividad agropecuaria en la Isla es el principal factor para el incremento de la cobertura, la disminución de la presión sobre el bosque y el avance de procesos sucesionales sobre áreas explotadas han aumentado las posibilidades de recuperación de la cobertura. La producción agropecuaria está concentrada en la parte baja de la Isla y en la parte alta solo algo de ganadería.

Aunque existe disponibilidad de las personas de la cuenca (al menos de quienes participaron del curso de viveros) es evidente la falta de mayor orientación y la necesidad de acompañamiento en las fases siguientes del proceso.

4. CONSERVACIÓN

4.1. Conservación de flora

La flora de estas islas, que debió ser exuberante y muy rica fue aprovechada desde el comienzo de la colonización. La construcción de viviendas y embarcaciones se apoyaron en las especies más finas y durables, las que con el paso del tiempo se fueron disminuyendo hasta seguramente desaparecer muchas de ellas de estos territorios. Aunque no existen registros de caoba (*Swietenia macrophylla*, u otra especie del género) para la isla, es posible que existiera y haya desaparecido, pues existe en otras de las Indias Occidentales y en el continente.

Altas tasas de explotación de las maderas finas con una creciente deforestación para el establecimiento de cultivos y ganados debieron ser las condiciones predominantes hasta hace menos de un siglo en la Isla. Aunque en la actualidad la isla se encuentra cubierta en su mayor parte de bosques esto no es garantía para la permanencia de especies amenazadas o de gran valor como maderables, ya que las condiciones necesarias para su permanencia apenas ahora se han recreado y pasó mucho tiempo sin que estas existieran.

Es prioridad la conservación de todas las coberturas naturales de Providencia y de la cuenca Casa Baja como una herramienta para la sostenibilidad ecológica de la Isla.

4.2. Conservación de fauna

El cangrejo negro (*Gecarcinus ruricola*) es una especie endémica del archipiélago de San Andrés y Providencia (Alayon 2006; Hartnoll et al. 2006). Esta es una de las especies de fauna más importantes de Providencia y Santa Catalina, y tradicionalmente esta especie se constituye en un elemento clave dentro de la economía y la cultura. Sin embargo, el cangrejo negro se encuentra amenazado por la sobreexplotación, la pérdida y degradación de su hábitat y muerte en las carreteras durante su migración al mar (Jogreen 1999; Velasco 2004; Baine et al. 2007). La conservación de esta especie está estrechamente asociada a la conservación de la cobertura, al buen estado de los bosques, a la conservación de las fuentes de agua y en general al equilibrio ecológico en la isla.

La hembra de la rana *Leptodactylus bolivianus* (Leptodactylidae) deposita sus huevos en un nido de espuma en charcos de poca profundidad y por lo tanto requiere de las fuentes naturales para su supervivencia. De igual manera otras especies de fauna nativa o naturalizada están ampliamente asociadas a la conservación de las coberturas boscosas y de los cursos de agua.

4.3. Conservación de suelos

Los suelos de Providencia presentan pH superiores a 5.1, con niveles muy variables de P (entre 0.4 y 442 ppm), el K no es limitante, son ricos Ca y Mg, aunque con limitaciones en algunos sectores de la Isla, B, Fe y Mn se encuentran en niveles apropiados, mientras que Cu y Zn son deficientes en algunos sectores (Sánchez 1987).

Son en su mayor parte muy susceptibles a procesos erosivos y a deterioro por malas prácticas, la materia orgánica en los sectores de montaña es escasa y se pierde fácilmente con la pérdida de la cobertura. La erosión y el arrastre de

sedimentos ponen en peligro no solo la estabilidad de los suelos sino la de ecosistemas de gran importancia como los manglares y los ecosistemas acuáticos.

Diversas técnicas son empleadas para el manejo apropiado de los suelos. El uso de terrazas por ejemplo es una práctica que ayuda a la conservación de los suelos y a la obtención de mejores productos, así como la producción de compost a partir de residuos vegetales (Regino Robinson y Máximo Livingston, com. pers.). La conservación de suelos está asociada al manejo, al tipo de prácticas agrícolas utilizadas, disminución de la contaminación por agroquímicos, disminución de la deforestación e incremento de la cobertura, disminución de las quemas y otros factores.

Mantener la cobertura en los sectores más pendientes, en las cañadas, en los sitios menos aptos para la agricultura, el uso de buenas prácticas y la restauración de sitios degradados pueden contribuir enormemente a la productividad de los suelos y a la sostenibilidad de los procesos naturales.

4.4. Conservación del agua

Hace muchos años, cuando estas tierras eran usadas para la ganadería, seguramente muchos de estos manantiales corrían por los potreros, desprotegidos de cobertura alguna, pero eran otros tiempos, seguramente el agua no escaseaba y la población era menor. Algunos de los potreros fueron dejados en regeneración y los procesos de sucesión empezaron a dar paso a una cobertura diferente, los manantiales se empezaron a cubrir de una vegetación que los protegía y conservaba. Sin embargo, con el paso de los años y con el aumento de la población, el agua empezó a escasear y el uso sobre los manantiales se intensificó, tanto para uso humano, riego y para el consumo del ganado. Algunos manantiales disminuyeron su oferta y fue necesario buscar los ojos de agua mediante excavaciones a lo largo de los humedales, evidencia de ello son los

numerosos huecos que se hicieron cerca manantiales para buscar mayor cantidad de agua.

La construcción de la represa y el acueducto disminuyeron la presión sobre las aguas de los manantiales, varias tomas de agua y acueductos abandonados así lo evidencian. El agua de las quebradas dejó de ser importante y seguramente también su protección y cuidado, hasta hoy, cuando nuevamente se ha vuelto un tema de importancia. Los manantiales deben estar cubiertos de vegetación nativa que mantenga la humedad y estabilice los suelos, por eso cuando existen especies como los mangos o cocos creciendo sobre los ojos de los manantiales deben ser eliminados y en cambio plantar especies nativas que protejan. Y no es que los cocos o los mangos sean malas, por el contrario, son especies que en la Isla contribuyen enormemente al bienestar de la población, es que ese no es el sitio para este tipo de plantas, que mientras existan en los ojos de agua o cerca de ellos existirá alteración y estarán desprotegidos. La protección de estos ojos de agua está asociada con el futuro de la Isla.

Respecto al agua de la cuenca Casa Baja se oye con frecuencia la expresión “el agua se está perdiendo” y hasta se hacen cálculos de los miles de litros que a diario se dejan de aprovechar. Es posible que tengan la razón quienes así lo creen respecto al no uso directo de estas aguas por parte de los pobladores de la cuenca, mas se ignoran los usos indirectos que a diario se hacen de ella. Al agua de la cuenca se debe el microclima del sector, la humedad de los suelos para la producción de alimentos, agua para riego, la presencia de fauna y la oferta de recursos para esta, entre otros. Sin agua estas zonas se volverían secas, mucho más calientes y las posibilidades para la obtención de alguna cosecha serían mínimas.

5. RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

Uno de los principales errores cuando se diseñan estrategias de conservación es la de querer conservar especies sin pensar en los ecosistemas de los que forman parte. Conservar especies requiere conservar y mejorar los hábitats en los que viven y los ecosistemas en los que se desarrollan. En el caso de la cuenca Casa Baja, su conservación y restauración debe abarcar de manera amplia desde el nivel del mar hasta la parte alta de la Isla en el Peak.

Un primer paso en el diseño de la estrategia es definir con claridad los ecosistemas presentes, con las especies claves (amenazadas, especies productoras de recursos, especies características o típicas del ecosistema) y su ubicación en campo. Un segundo paso es un diagnóstico rápido de la situación de cada ecosistema (grado de deterioro por ejemplo) y de las especies claves (amenaza local, abundancia, usos, importancia). El tercer paso es la definición de estrategias de conservación y restauración, entre las cuales debe encontrarse la obtención de propágulos, la ejecución de las acciones y el seguimiento de las mismas.

5.1. Conservación de la biodiversidad

Para conservar la biodiversidad es necesario conocerla y este es precisamente uno de los vacíos más importantes, se conoce poco y falta interés, una combinación poco apropiada. El conocimiento de la flora y la fauna nativas no está llegando a las comunidades, pues poco se entiende desde su posición lo que dicen los estudios. Hace falta por ejemplo, pensando en el caso de la flora que existan guías en donde los nombre locales sean referenciados, existen algunos trabajos pero se basan en especies medicinales y especies de uso, poco sobre especies nativas.

En la Isla existen personas con un alto conocimiento sobre muchas de las especies más importantes de la isla, conocimiento que han venido pasando de

generación en generación sobre el uso y los nombres locales de las especies. Conocer la diversidad de la isla no es solo conocer los mangos, el coco y las guanábanas, pues existe un gran número de especies que solo los viejos conocen y que la gente joven desconoce, tal vez por desinterés, o porque no ha habido la oportunidad de que ese conocimiento llegue a las escuelas y a los colegios.

La historia de la Isla se ha construido sobre una gran cantidad de especies que no solo están amenazadas de extinción sino que cada vez son más desconocidas. Especies como el iron Wood, fostik, White Wood, school tree, berry, wild berry, cedro, lance wood, mongolá, entre muchas otras escasean cada vez mas pero pocos las conocen (Regino Robinson y Máximo Livingston, com. pers.).

Diversas estrategias han sido diseñadas y evaluadas para la restauración de ecosistemas como los de la isla. Providencia a pesar de su transformación a lo largo de cuatro siglos se encuentra en condiciones envidiables para otros sitios del Caribe con una historia parecida. La restauración de ecosistemas terrestres en la isla debe estar dirigida al mejoramiento de los habitats existentes y al incremento de la conectividad.

Actividades sencillas como la siembra de uva (*Coccoloba uvifera*) en las playas de Southwest y Manzanillo en donde fue una especie muy común pueden tener un gran impacto no solo ecológico y de mejoramiento de las playas, así como un efecto integrador de grupos de personas interesadas en la conservación de la Isla. Este tipo de acciones puede tener impactos positivos en la conservación de especies a nivel local.

5.2. La restauración de manantiales y ojos de agua

La conservación del agua es un objetivo integrador en restauración, a través del agua se pueden conservar ecosistemas y especies. Como en cualquier faena de restauración, y de acuerdo a las condiciones particulares de la Isla, se requiere: a) identificar las especies claves, b) ubicarlas en campo, c) hacer seguimiento, c) recolección de propágulos, d) manejo en vivero, e) siembra en campo, f) seguimiento.

Cual puede ser la estrategia de conservación restauración de los ojos de agua? ya se ha discutido anteriormente el papel que tiene el ganado en la degradación de los ecosistemas, de sitios altamente susceptibles y de gran valor como los nacimientos, manantiales y ojos de agua. En todos los casos la estrategia debe iniciarse con el aislamiento de estas áreas para disminuir el impacto del ganado, el control de especies invasoras y facilitar el establecimiento de especies protectoras ya sea mediante siembra directa, uso e semillas en campo o mediante la facilitación de los procesos.

La permanencia de las cercas en los aislamientos en un factor que se debe considerar y como se explicó en el taller de campo el uso de especies con alta capacidad de rebrote puede facilitar los procesos de establecimiento de flora nativa deseada y de la permanencia de los aislamientos. Las áreas aisladas deben ser lo suficientemente amplias como para que abarquen todo el humedal y permitan agregar una franja de amortiguación de varios metros. El tipo de especies a emplear debe ser de rápido crecimiento y alta capacidad de colonización como para cerrar el paso al ganado y disminuir el potencial de las especies invasoras.

Es ideal el uso de especies arbóreas de rápido crecimiento, la siembra de estacones con alta capacidad de rebrote incluyendo el matarratón en las cercas, la siembra de plántulas en el área aislada y control permanente sobre los sitios aislados, especialmente sobre el estado de las cercas.

Los bosques actuales de la mayor parte de la isla fueron potreros o cultivos y por lo tanto existen especies en el interior que le sirven de alimento al ganado fuera de las especies silvestres de las que ramonean. La presencia de grandes matarratones dentro del bosque evidencia la presencia de cercas en otras épocas, el matarratón es una especie apetecida por el ganado y se utiliza en los sistemas productivos de zonas cálidas a medias. El ganado recorre los bosques porque encuentra alimento y porque es el camino para encontrar agua ante la Ausencia de bebederos en los potreros.

Construir bebederos externos en los potreros puede facilitar la conservación de los bosques de la cuenca, aunque el pastoreo de ganado dentro de los bosques es una práctica bastante arraigada entre quienes tienen ganado. Para que el establecimiento de bebederos externos tenga sentido se debe limitar el movimiento de ganado dentro del bosque a través de cercas o encerramientos del bosque, y para lo cual se requiere de un proceso de negociación con los propietarios. No tiene sentido iniciar enriquecimientos del bosque con especies nativas si los encerramientos no se hacen, de igual manera, si no se pone límite al movimiento del ganado a los ojos de agua estos terminarían por contaminarse y seguramente secándose por el aumento en la temperatura de la superficie y el deterioro.

5.3. Restauración de áreas degradadas

Varias propuestas de reforestación han llegado a la isla y a través de estos programas se han plantado varias especies. El manejo de sitios fuertemente degradados se reduce a las cárcavas de las que se extrae el material para las vías y unos pocos sectores erosionados y de pobre vegetación. Uno de los aspectos que favorece la recuperación de sitios deteriorados es la presencia de especies altamente competitivas como el cok spur (*Acacia collinsii*), varias Euphorbiaceae y leguminosas.

En ambientes como los manglares se requiere de estrategias que permitan el manejo de especies que como los mangles tienen altos requerimientos. Existen trabajos en los que se han evaluado y establecido con éxito sistemas de trasplante de plántulas germinadas desde el campo hasta el vivero para luego ser llevadas nuevamente a los sitios de interés, una vez han desarrollado un sistema radicular que les permita desarrollarse en campo (Rodríguez 1998; Sánchez et al. 2000). Este tipo de estrategias ha sido propuesto por Paisajes Rurales para la restauración de los ecosistemas y ha sido presentado como una opción de gran interés para el manejo de plantas para la restauración de

ecosistemas y la conservación de la biodiversidad en la cuenca de Casa Baja y en Providencia.

5.4. Restauración de suelos

En la actualidad la agricultura en la isla se concentra en la parte baja y algunos sectores de la parte media, el aumento de la población y la disminución en la producción hacen que la Isla dependa de alimentos importados. Sin embargo, a pesar de la escasa producción agropecuaria se están generando impactos por realizarse en zonas poco aptas por el tipo de pendientes y de suelos.

Un primer elemento para la recuperación de los suelos y la disminución de los efectos de las actividades agropecuarias es el ordenamiento de las actividades agropecuarias en la Isla, concentrándolas en los suelos más aptos y permitiendo la recuperación de los sitios degradados. Existen sitios altamente erosionados, en donde se deben realizar acciones de conservación, sin embargo la sola desaparición de la ganadería o la agricultura de esos sitios contribuye a su recuperación.

6. EL VIVERO COMO ELEMENTO CLAVE

Poco se ha discutido sobre la importancia de los viveros en los proyectos de conservación, dándosele poca importancia a la procedencia, calidad y tipo de especies que se emplean en los proyectos. El éxito de una estrategia de conservación o de restauración está definido por el tipo de especies, la diversidad y la calidad de las plantas que se empleen, en lo cual el vivero es la herramienta clave. La producción de plantas en los viveros ha estado centrada en las especies de más fácil manejo y las más abundantes, las cuales muy pocas veces corresponden a las de mayor valor de conservación.

Durante el curso de viveros que se desarrolló en Providencia se mostró la importancia de los viveros y se dieron a conocer los aspectos claves para su establecimiento y manejo. Los viveros de especies nativas requieren de manejo especial y difieren de los viveros comerciales en que la complejidad en el manejo puede ser mayor, pero que a medida que se experimenta y se aprende se hace más sencillo.

Conservar la biodiversidad nativa implica el manejo de especies que pueden ser empleadas como facilitadoras de este proceso, el vivero es la herramienta para ello. Pero además de la flora nativa, los viveros son importantes porque a través de ellos se puede hacer el manejo de especies útiles tanto nativas como no nativas. Manejar especies nativas y conservar biodiversidad puede comprender también el manejo de especies no nativas que disminuyan la presión sobre especies nativas amenazadas o sobre los ecosistemas, o provean recursos que las especies nativas no pueden ofrecer tanto en calidad, cantidad y tiempo de cultivo. El cultivo de especies maderables en arreglos de cercas vivas y barreras puede ser una opción, tal como lo es la siembra de frutales adaptados y con mayores posibilidades de competir y producir. La selección de variedades locales de frutas, su propagación y manejo a través de injertos por ejemplo, puede hacer más eficiente el uso de algunas especies y de esa manera disminuir los efectos que sobre los ecosistemas puede tener la siembra de variedades poco productivas y poco adaptadas.

Los viveros cumplen una función social muy grande y pueden a través de ella integrar a las comunidades en el manejo de especies de su interés, la conservación de especies amenazadas, las maderables locales, frutales y variedades de estos propios de la isla, así como especies medicinales y otros tipos de plantas. Lo que deja de enseñanza esta primera parte del proceso es que existen muchos vacíos en estos temas, que la experiencia que se tiene en el manejo de plantas es muy escasa a pesar de provenir muchos de los participantes de familias campesinas.

6.1. Los viveros y el curso de capacitación

Durante los días en que se desarrollo el curso de viveros de especies nativas en Providencia se hizo énfasis en el tipo de construcciones necesarias y el tipo de manejo que se requiere. Durante la parte práctica del taller y siguiendo los lineamientos de la propuesta de conservación para la cuenca, se definieron los dos sitios para el establecimiento de dos viveros, uno permanente en la parte baja y uno transitorio en la parte media de la cuenca.

- **Vivero permanente**

Un vivero permanente debe contar con la infraestructura que le permita funcionar por un tiempo prolongado, sin embargo la duración de un vivero no depende solo del tipo de estructura de que se disponga sino de la capacidad de quienes lo manejan para mantenerse, en este caso del compromiso de los beneficiarios del curso es clave. El manejo comunitario de un vivero requiere compromiso y aportes grupales e individuales, de lo contrario pasa lo que ha pasado en muchas regiones, se inicia con muchas ganas pero al cabo de unos meses o al terminarse la financiación directa se acaba todo, y las instalaciones y los proyectos pasan al olvido.

Para el montaje de un vivero permanente se definió el sitio, el cual cuenta con un área amplia para el almacenamiento de material vegetal y la construcción de un invernadero para las camas de germinación. La malla para el encerramiento, así como un tanque de almacenamiento de agua fueron llevados al sitio para iniciar la construcción. Las prácticas de llenado de bolsa y transplante se hicieron en el sitio y a ellas asistieron todos los participantes del curso, la práctica de transplante se desarrolló con plántulas de diversas especies de árboles extraídas de la parte media de la cuenca.

- **Vivero transitorio**

Para poder desarrollar apropiadamente una propuesta de conservación y restauración en la cuenca Casa Baja es necesario construir un vivero transitorio en

la parte media de la cuenca, en un sitio que ya fue definido. El funcionamiento de un vivero transitorio no comprende el montaje de estructuras de larga duración, por el contrario se hacen esfuerzos para la producción de material en periodos de tiempo cortos. En el caso de Casa Baja, el vivero se fundamenta en el manejo de plantas amenazadas de la parte media y alta de la cuenca manejadas a partir de plántulas extraídas de los caminos, los sistemas productivos o bajo la copa de árboles remanentes, como en el caso de cedro rosado (*Cedrela odorata*).

La manipulación apropiada de plántulas, disponibilidad de agua permanente y una persona encargada de las actividades mínimas de mantenimiento pueden propiciar las condiciones para el manejo de un número importante de especies definidas como claves por su grado de amenaza, importancia cultural y por su papel en los ecosistemas como proveedoras de alimento para la fauna o en procesos de sucesión y restauración.

Un vivero temporal como el propuesto está compuesto por un encerramiento que evite los daños por el ganado y una serie de eras para el almacenamiento de material vegetal y su manejo. En ambos casos se definieron cuales especies podían formar parte de estas primeras etapas de producción y la destinación del material producido.

6.2. Tareas pendientes

Quedaron pendientes varias tareas, la más importante el montaje de las estructuras de los dos viveros. En ambos casos quedaron los compromisos y un bosquejo de diseño, ajustable a las condiciones de cada sitio.

En el vivero permanente:

- Encerramiento con malla de un lote de 20x15 metros
- Instalación del tanque para almacenamiento de agua y adecuación de una manguera para riego

- Construcción del invernadero, aproximadamente 8x6 metros, con paredes laterales de polisombra del 80-60%, techo de plástico de invernadero
- Construcción de tres camas de germinación, elevadas a 1,2 m, de 1,2 m de ancho
- Llenado de las camas de germinación con una mezcla de tierra y arena lavada (no de mar)
- Llenado de bolsas de dos tamaños diferentes para la siembra de plántulas y semillas grandes
- Recolección de semillas
- Extracción de semillas y siembra en los sitios de germinación
- Riego permanente, dos veces al día (mañana y tarde) para todo el material

En el vivero temporal:

- Obtención con el propietario del predio del permiso para el montaje del vivero
- Limpieza y adecuación del sitio que se definió
- Encerramiento del sitio demarcado
- Construcción de terracetas con las piedras que resultan de la limpieza del sitio y adecuación de las eras de almacenamiento de plantas
- Adecuación de la salida de agua del tanque que existe en el sitio con la colocación de un adaptador para instalar una manguera para riego
- Llenado de bolsas de dos tamaños diferentes para la siembra de plántulas
- Extracción de plántulas de acuerdo a la técnica explicada y practicada en campo, en días sombreados, en horas tempranas o caída la tarde
- Riego permanente, dos veces al día (mañana y tarde) para todo el material

6.3 Adecuación del vivero de CORALINA

Coralina en sus instalaciones de Providencia tiene un lote dedicado a la producción de plantas, sitio en el cual se quiere desarrollar un vivero con capacidad para producir material de nativas y frutales para la isla. Como están dispuestos los espacios son poco apropiados para hacer una producción eficiente y ordenada de plantas y por lo tanto se requiere no solo distribuirlos de otra manera sino construir un invernadero apropiado, con camas elevadas, un sistema de riego que optimice el uso del agua y un área de almacenamiento de material. Actualmente el invernadero consiste en un trozo de polisombra colocado sobre postes metálicos, sitio en el cual se puede adecuar y construir un invernadero apto para la producción de plantas que requiere la isla y la Corporación.

Este vivero puede llegar a tener un papel muy importante en la conservación de la biodiversidad de la isla, en el rescate de variedades locales de frutales y en la propagación de diversos tipos de plantas para la Isla. Construir y mantener viveros por iniciativa propia en Providencia es costoso y la demanda no alcanza a dar el margen de ganancia suficiente para asegurar su rentabilidad. Hay tres opciones de viveros para la Isla: los subsidiados por proyectos específicos que garanticen la inversión mínima para todo el proceso; viveros pequeños “caseros” para la producción de plantas ornamentales, plantas medicinales y plantas aromáticas para venta en la Isla; viveros institucionales como el de Coralina que con unos recursos bien invertidos y manejados pueden tener unos impactos importantes.

El vivero está asociado a la propuesta de jardín botánico y es un complemento importante a los procesos de educación ambiental, conservación e investigación.

PARTE III

CURSO TEÓRICO – PRÁCTICO “MANEJO DE VIVEROS DE ESPECIES NATIVAS, RESTAURACION ECOLOGICA Y PLANIFICACION DEL PAISAJE RURAL”



Introducción

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, a través del equipo de Paisajes Rurales en el marco del convenio con Patrimonio Natural para apoyar las acciones desarrolladas en el proyecto denominado Mosaicos de Conservación, diseñó y dictó durante la semana del 22 al 26 de septiembre de 2008, en la isla de Providencia, el curso taller para el manejo de viveros de especies nativas, restauración ecológica y planificación del paisaje rural, con base en la metodología de Planificación de Paisajes Rurales diseñada por el equipo del Instituto.

Durante la semana de trabajo y con el fin de apoyar las acciones en la zona del mosaico, se trabajó con el equipo base de la comunidad de la cuenca de Casa Baja (zona piloto del proyecto en la Isla), principalmente sobre los fundamentos para el diseño, construcción y manejo de viveros de especies nativas, para la producción del material vegetal necesario y el adecuado desarrollo del proyecto, en ese sentido y como se podrá observar más adelante además de trabajar acerca de los tipos de vivero y su construcción, se hizo un aporte teórico – práctico en relación con los tipos de sustratos posible a utilizar en la Isla y los diferentes métodos utilizados por el equipo del IAVH para la producción con éxito de muchas de las especies locales.

De otro lado, a través de recorridos y giras a las áreas de la Cuenca, se efectuaron caracterizaciones rápidas de la vegetación de la zona, que sumado a ejercicios teóricos, permitieron introducir a los miembros de la comunidad participante en conceptos aplicables a la conservación como la restauración ecológica. Así mismo, y sumando todos los elementos del curso, se efectuaron ejercicios de planificación del territorio piloto con la comunidad donde se identificaron áreas estratégicas de trabajo, hecho éste que permitió priorizar algunas acciones a desarrollar en el futuro inmediato en el proyecto.

Objetivos

- Mejorar las bases para el manejo y producción de especies nativas a través de diferentes técnicas.
- Capacitar a la comunidad en las técnicas apropiadas para iniciar procesos de restauración ecológica y planificación del paisaje rural tomando la microcuenca de Casa Baja como área piloto.

DESARROLLO DEL CURSO

Antecedentes

Desde 2003 el Instituto Humboldt, ha venido trabajando en el establecimiento de varias estrategias de conservación y restauración de ecosistemas para el restablecimiento de la conectividad, mejoramiento de hábitat y conservación de biodiversidad, a través de Herramientas de Manejo del Paisaje como corredores de conexión, entre otras. Durante este periodo, se han identificado especies claves para la implementación de las diferentes estrategias de restauración asociadas al establecimiento de los corredores y otras herramientas de manejo del paisaje, de igual manera se ha venido trabajando en el desarrollo de técnicas de propagación y de manejo de especies nativas como componente principal del establecimiento de herramientas de manejo del paisaje y de los procesos de restauración. Con el fin de probar distintas técnicas que pudieran favorecer el manejo de semillas y plántulas de especies nativas, así como la de producir las cantidades de material de las diferentes especies y de número de plántulas necesarias para el establecimiento de las diferentes HMP, se construyó un vivero en el segundo semestre de 2003 en el municipio de Filandia, el cual ha venido produciendo e investigando con cerca de 500 especies andinas y aproximadamente 2.000.000 de individuos de las mismas.

En general el manejo y uso de especies nativas se ha visto limitado entre otros por el escaso conocimiento que existe sobre su fenología y especialmente sobre el manejo de semillas y plántulas en vivero, los incontables fracasos han estado asociados a mal manejo y al desconocimiento de la dinámica natural y de las condiciones que rigen los distintos procesos en la naturaleza. Por esta razón el vivero del proyecto tiene además de la función de producir material vegetal para las distintas herramientas, un componente importante de investigación con especies nativas, el cual se debe desarrollar tanto en vivero en el manejo de semillas y plántulas como en campo a través del seguimiento fenológico de varias especies y del establecimiento de plántulas.

La experiencia acumulada durante este periodo ha permitido sacar adelante no solo la producción de grandes cantidades de plantas requeridas y la ampliación en el conocimiento sobre numerosas especies, sino servir de ventana desde la cual se pueden ver los beneficios de las especies nativas y la relativa facilidad con la que se pueden establecer programas de propagación y restauración con especies locales.

El curso en Providencia

En el desarrollo del curso en la Isla se planificó realizar unas jornadas teóricas y prácticas con el objetivo de que lo visto en clase pudiera replicarse por los participantes del taller en campo, logrando de esta manera generar experticia en cada una de las acciones aprendidas.

Sin embargo, el curso va más allá de la transferencia de información y tecnología de métodos y resultados obtenidos por el equipo del IAvH, pues fundamentalmente se pretende potencializar, promover y fomentar desde conocimientos técnicos aprendidos los procesos comunitarios necesarios que

dinamicen los procesos de restauración que se vienen desarrollando en la zona piloto del proyecto en la Isla, la cuenca de Casa Baja.

Para éste propósito el curso busca en el proceso de desarrollo del mismo, identificar objetos o elementos facilitadores que permitan la participación activa de los miembros de la comunidad, organizaciones locales y organizaciones públicas y privadas que participan en el proyecto.

De igual manera, se pretende orientar los procesos hacia el encuentro del cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, para lo cual se realizaron ejercicios prácticos y teóricos relacionados con la planificación del territorio y el ordenamiento del mismo, buscando encontrar líneas de acción principales que permitan trazar metas alcanzables y posibles.

Para ello, se diseñó un esquema de tres líneas principales en un orden establecido que permitió los objetivos del curso, a saber:

1. El vivero de especies nativas
2. El proceso de restauración de ecosistemas
3. El Proceso de planificación y ordenación de los paisajes o el territorio

A su vez, en el desarrollo del curso, los facilitadores usando las técnicas de observación, percepción y con el permanente acompañamiento y escucha de los participantes del proceso y conocedores del territorio, identificaron aspectos claves que pueden ser determinantes en el cumplimiento de los objetivos y metas, los cuales se describirán a fondo en este documento.

EL VIVERO COMO HERRAMIENTA DE RESTAURACIÓN

En la primera parte, se trataron temas relacionados con el establecimiento del vivero de especies nativas entre los cuales se resaltan los siguientes:

- Tema No 1 “Los viveros”: Qué es un vivero?, Para qué un vivero?, Tipos de viveros, los viveros de especies nativas, sustratos.
- Tema No 2 “El manejo de las especies nativas”: Tipos de semillas y su recolección; la propagación sexual de plantas, recolección de las semillas, manejo de frutos, manejo de semillas, almacenamiento, pruebas de germinación; propagación vegetativa o asexual, acodos, estacas, estacones, esquejes de tallos, hijos y rebrotes.
- Tema No 3 “Cómo se construye un vivero para especies nativas”: Aspectos a tener en cuenta en cuanto a la selección del sitio, el tipo de instalaciones necesarias, diseño y construcción, preparación del sitio. Los sustratos en la producción de plantas, los germinadores, aspectos sobre el manejo de problemas fitosanitarios, de sustratos, manejo de plántulas y material vegetal en general, seguimiento.
- Tema No 4. “Manejo de sustratos y germinadores”: Tipos de sustratos que se pueden usar y conseguir la isla, cómo sembrar, manejo de semillas grandes, manejo de semillas pequeñas, riego, manejo de plagas y enfermedades, manejo de malezas, manejo de la sombra, manejo de residuos, manejo de vientos y otros elementos, seguimiento.

El vivero tiene uno de los papeles más importantes en los procesos de restauración ecológica y de implementación de herramientas de manejo de paisaje, actualmente el escaso éxito de algunos proyectos se debe a la

escogencia equivocada de las especies, pues los proyectos no consideran la producción del material vegetal que se necesita (Vargas & Lozano 2007). Tal como sucede con el proceso de restauración, el vivero requiere que sus instalaciones y actividades internas se encuentren debidamente planeadas pensando desde el inicio del proyecto en cantidades de producción y requerimiento de especies, sin dejar de lado los tiempos adecuados de preparación del material para ir a campo, pues de ello depende el cumplimiento del tiempo del proyecto, sembrando la especie adecuada en el sitio correcto, en la asociación correcta y con el tamaño mínimo requerido que garantice su establecimiento, el cual según datos recogidos por el equipo de Paisajes Rurales en sus experiencias no debe ser menor a 60 cm.

El vivero, debe comprender y recoger muchas de las características propias del lugar donde se desarrolla el proyecto, no solo en el uso de materiales para la construcción del mismo, sino que además éste debe convertirse en un espacio de integración comunitaria, donde se combine la experiencia de los pobladores del lugar con la técnica de los facilitadores del proyecto, es así como permitirá formar personal local en producción e identificación de especies nativas, y a la vez desarrollar procesos de investigación que pueden aportar muchos datos al adecuado desarrollo del proyecto, haciéndolo participativo.

LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Bajo los principios del concepto de restauración ecológica de ecosistemas, se trabajaron los siguientes temas:

- Tema No 5. “La restauración ecológica”: principios básicos y evaluación de técnicas apropiadas que contribuyan a la recuperación de la cobertura las microcuencas del proyecto de Mosaicos en Providencia.

- Tema No 6 “Diversidad florística de la isla de Providencia”: reconocimiento de la diversidad y oportunidades para la producción y manejo de estas especies en viveros.
- Trabajo de campo: Jornada de capacitación práctica en identificación de especies, selección de los árboles, el equipo básico para la recolección, recolección de material en campo, manejo de material.
- Trabajo de campo: Experiencia práctica de rescate de semillas, plántulas y plantones como estrategia de conservación y de restauración.

Existen diversas rutas a través de las cuales se puede buscar la restauración de un sitio, sin embargo, no es suficiente con recuperarlo, ni es suficiente con conservarlo, es necesario incrementar la viabilidad de las especies mediante el mejoramiento de la calidad del hábitat, del incremento de la conectividad y del rescate de especies claves y amenazadas. Los procesos lentos de sucesión requiere acciones rápidas, la pérdida de diversidad y el deterioro de los hábitats es acelerada, por muchos factores por tanto, los procesos de restauración deben buscar una compensación de las áreas que se pierden y una rápida recuperación de las que se deterioran. La creación de hábitat es la alternativa más viable para el establecimiento de especies con altos requerimientos, y su siembra en campo la única alternativa de conservación para numerosas especies.

Es por eso, que las características y fácil establecimiento de las especies pioneras hacen que sean la clave en la aceleración de la sucesión, a diferencia de las especies de bosque maduro con altos requerimientos y mayor dificultad. La aceleración de la sucesión debe estar dirigida al manejo de las especies pioneras nativas, su papel facilitador es un aspecto clave para el establecimiento de especies de estados de sucesión avanzados.

LA PLANIFICACIÓN DE PAISAJES RURALES

En relación con este tema se trabajaron los siguientes temas:

- Tema “Planificación microcuenca Casa Baja”: Caracterización rápida de la vegetación en la microcuenca de Casa Baja, recolección de especies y semillas. Evaluación en campo del potencial de la microcuenca (paisaje) para la planificación, recolección de información para aplicar el proceso, identificación y selección de potenciales HMP.
- Tema “Planificación del paisaje rural”: Principios básicos que contribuyen al ordenamiento para el desarrollo e implementación de herramientas de manejo del paisaje (HMP)
- Tema “HMP como estrategia de planificación de la microcuenca Casa Baja”: Elaboración de cartografía básica elaborada en campo, diseño y discusión de las HMP para la cuenca de Casa Baja y elaboración de plan operativo para el desarrollo de las acciones (con los insumos de la jornada de campo del día 3 y los conceptos trabajados durante el curso).

Además de los criterios biológicos, el diseño de las herramientas (HMP) a implementar es el resultado de todo el proceso de conocimiento y planificación previamente hecho, a partir de las caracterizaciones como las socioeconómicas, culturales e institucionales se pueden establecer variables/factores que están y de qué manera, afectando positiva o negativamente el estado de conservación y uso de la biodiversidad en un territorio. Con estos elementos se logra establecer las estrategias que permitan cumplir los objetivos, sin olvidar que la misma debe incluir elementos que permitan en un punto de equilibrio el beneficio biológico y el beneficio social de las comunidades y de los propietarios.

Con este fin, es necesario hacer previo al trabajo en campo, todo un proceso de planificación del sitio de trabajo, conocimiento de las características principales biológicas y sociales con la idea de tener una visión general del territorio, además

la construcción de la estrategia requiere de acciones planteadas a escala de paisaje de tal manera que permita generar un impacto importante en el área.

Lo que determina hasta donde se avance en la restauración de la composición, estructura y funciones del ecosistema, es el tipo de especies que se escojan para lograrlo, si bien es cierto no está en duda la metodología que se emplee para llegar al logro de los objetivos, si es cierto que la selección, producción, manejo, preparación y ordenamiento de siembra de las especies claves es tal vez el criterio principal para lograr procesos exitosos como resultado de la planificación previa que se ha hecho en cada sitio, pues sin duda cada caso es distinto y requiere un manejo específico.

El equipo de Paisajes Rurales del IAvH, en su metodología de planificación de los paisajes rurales propone el uso de especies nativas pioneras, a pesar de que su uso hasta ahora en restauración es escaso, pues desafortunadamente no se les ha dado la importancia que requieren. De la diversidad de plantas tropicales un 80% corresponde a especies de lento crecimiento, de interior de bosques maduros, mientras que el 20% restante a plantas de rápido crecimiento o pioneras (Gómez-Pompa & Vásquez-Yanes 1981). Las especies pioneras tienen un papel muy importante como facilitadoras del establecimiento de plantas con altos requerimientos, cuya siembra resulta inapropiada en condiciones de libre exposición o sin la restauración del hábitat.

La estrategia diseñada a partir de especies pioneras intermedias busca alta productividad, generación de hábitats apropiados para un alto número de especies, mejoramiento de condiciones del suelo y manejo de pasturas y plantas invasoras mediante sombra. La creación de hábitat es la alternativa más viable para el establecimiento de especies con altos requerimientos y su siembra en campo la única alternativa de conservación para numerosas especies (Vargas 2008).

Finalmente el curso permitió establecer un espacio de cierre, donde en una mesa redonda se evaluaron entre todos los participantes y facilitadores las fortalezas y debilidades que se tienen localmente y se plantearon las propuestas de mejoramiento y continuidad del proceso en la Isla. A cada uno de los participantes se le hizo entrega de un certificado de participación y una cartilla con el contenido resumido del curso a manera de memoria del mismo.

LITERATURA CITADA

- Alayon, L. 2006. External regulations and local appropriations in the management of a resource in old providence and Santa Catalina Islands. Conference: Survival of the Commons: Mounting Challenges and New Realities the Eleventh Conference of the International Association for the Study of Common Property Bali, Indonesia June 19-23, 2006. *Journal of Crustacean Biology*
- Arche, S. y F.E. Smeins. 1991. Ecosystem-level processes. En Heitschmidt, R.K. y J.W. Stuth (Eds.) *Grazing management: An ecological perspective*. Timber Press. Portland, OR, EEUU. pp. 109-140.
- Baine, M., M. Howard, E. Taylor, J. James, A. Velasco, Y. Grandas y R. Hartnoll. 2007. The development of management options for the black land crab (*Gecarcinus ruricola*) catchery in the San Andres Archipelago, Colombia. *Ocean & Coastal Management* 50(7):564-589.
- Cabrera, I. 2005. *Las plantas y sus usos en las islas de Providencia y Santa Catalina*. Universidad del Valle. 332 pp.
- Chirivi-Gallego, H. 1988. Fauna tetrapoda y algunos aspectos ecológicos de los cayos del archipiélago de San Andrés y Providencia, Colombia. *Trianea* 2:277-337.
- Coffin, D.P. y W.K. Lauenroth. 1988. The effects of disturbance size and frequency on a shortgrass plant community. *Ecology* 69:1609-1617.
- Collins, S.L., A.K. Knapp, J.M. Briggs y E.M. Blair. 1998. Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science* 280:745-747.
- Cunningham, S.A. 2001. Effects of Habitat Fragmentation on the Reproductive Ecology of Four Plant Species in Mallee Woodland *Conservation Biology* 14(3):758-768.
- D'Almeida, C., C.J. Vorosmarty, G.C. Hurtt, J.A. Marengo, S.L. Dingmanb y B.D. Keime. 2007. The effects of deforestation on the hydrological cycle in Amazonia: a review on scale and resolution. *International Journal of Climatology* 27:633-647.
- Dunn, E.R. y L.H. Saxe JR. 1950. Results of the Catherwood-Chaplin West Indies Expedition, 1948. Part V. Amphibians and Reptiles of San Andrés and Providencia. *Academy of Natural Sciences*.

- Estela, F. y J.D. Silva. 2005. The American White Pelican (*Pelecanus erythrorhynchus*) in Colombia, with comments on the effects of Caribbean hurricanes. *Caldasia* 27(2):271-275.
- Forero, G., O.V. Castaño y M. Rodríguez. 2006. Ecología de *Caiman crocodilus fuscus* en San Andrés isla, Colombia: un estudio preliminar. *Caldasia* 28(1):115-124.
- Geister, J. 1972. Notas sobre la edad de las calizas coralinas del Pleistoceno marino en las islas de San Andrés y Providencia (Mar Caribe occidental, Colombia). *Mitt. Inst. Colombo Alemán Invest. Cient.* 6:135-140.
- Giertz, S., B. Junge y B. Diekkrüger. 2005. Assessing the effects of land use change on soil physical properties and hydrological processes in the sub-humid tropical environment of West Africa. *Physics and Chemistry of the Earth* 30(8-10):485-496.
- Gómez, N. y J.J. Orozco. 1982. Petrografía de las rocas volcánicas de Providencia. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Gómez-Pompa, A. y C. Vásquez-Yanes. 1981. Successional studies of a rain forest in Mexico. En: West, D.C., H.H. Shugart y D.B. Butkin (Eds.). *Forest succession concepts and application*, pp. 246-266. W. Junk Publishers, New York, USA.
- Gonzalez, F., J.N. Díaz y P. Lowy. 1995. Flora Ilustrada de San Andrés y Providencia. Sena - Universidad nacional de Colombia.
- Hajabbasi, M.A., A. Jalalian y H.R. Karimzadeh. 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties. *Plant and Soil* 190(2):301-308.
- Hartnoll, R.G., M.S.P. Baine, Y. Grandas, J. James y H. Atkin. 2006. Population biology of the black land crab, *Gecarcinus ruricola*, in the San Andres archipelago, western Caribbean article. *Journal of Crustacean Biology* 26(3):316-325.
- Hernández, J., A. Hurtado, R. Ortiz y T. Walschburger. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. en: H. Gonzalo (Ed.). *La diversidad biológica de Ibero América I*. Instituto de Ecología, Xalapa, México.
- Huxel, G.R. y A. Hastings. 1999. Habitat loss, fragmentation and restoration. *Restoration Ecology* 7(3):309-315.
- IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1975. Estudio semidetallado de suelos de las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Bogotá.

- Jogreen, M. 1999. Estudio Bioecológico de la población de cangrejos *Gecarcinus ruricola* en las islas de Providencia y Santa Catalina. Disertación. Facultad de Biología. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá – Colombia.
- Kruess, A. y T. Tschardtke. 1994. Habitat Fragmentation, Species Loss, and Biological Control. *Science* 264(5165):1581-1584.
- Li, H.W. 1995. Non-native species. Págs. 427-428. En: E. T. LaRoe, G. S. Farris, C. E. Puckett, P. D. Doran & M. J. Mac (eds.), *Our living resources: a report to the nation on the distribution, abundance, and health of U.S. plants, animals, and ecosystems*. U.S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, DC.
- Lowe S. J., M. Browne & S. Boudjelas. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Published by the IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, Nueva Zelandia.
- Lowy, P.D. 2000. Flora Vascular Terrestre del Archipiélago de San Andrés y Providencia. *Biota Colombiana* 1(1):109-124.
- Márquez, G. 1987. Las islas de Providencia y Santa Catalina: ecología regional. Fondo FEN Colombia. Bogotá.
- Martínez, M.A. y A.D. Cuarón. 1999. Boa constrictor, an introduced predator threatening the endemic fauna on Cozumel Island, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 8(7):957-963.
- McNish, T. 2003. Lista de chequeo de la fauna terrestre del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. M&B Producciones y Servicios Ltda. Bogotá.
- Nourbakhsh, F. 2007. Decoupling of soil biological properties by deforestation. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121(4):435-438.
- Reyes-Canal, J.C. 1996. La historia de estas islas y un cuento marinero. Editorial Códice. Bogotá. 138 pp.
- Rodríguez, H. 1998. Restauración de las áreas de manglares en el Caribe continental de Colombia. Proyecto pd 171/91 rev 2 (F) Fase II etapa I "Conservación y manejo para el uso múltiple y el desarrollo de los manglares en Colombia" Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente/Asociación Colombiana de Restauración/Organización Internacional de Maderas Tropicales.

- Romero, I., A.D. Cuarón y C. González. 2007. Distribution, abundance, and habitat use of introduced *Boa constrictor* threatening the native biota of Cozumel Island, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 16(4):2007.
- Roselli, A. y F.A. Estela. 2002. *Vireo caribaeus*. Pp: 367-370. En: Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan & B. López-Lanús (Eds.). Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Rueda, J.V. 1999. Situación actual y problemática generada por la introducción de "Rana Toro" a Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 23 (Suplemento Especial): 367-393.
- Ruiz, J. y M.C. Fandiño. 2007. Plantas leñosas del bosque seco tropical de la isla de Providencia, Colombia, Caribe sur occidental. *Biota Colombiana*. 8(1):87-98.
- Ruiz, J., M.C. Fandiño y R.L. Chazdon. 2005. Vegetation Structure, Composition, and Species Richness Across a 56-year Chronosequence of Dry Tropical Forest on Providencia Island, Colombia. *Biotropica* 37(4):520-530.
- Ruiz, J., M.C. Fandiño, T. Meyer y I.M Ortega. 2005. Cambio en la cobertura del bosque seco tropical en la isla Providencia, departamento de San Andrés y Providencia, Colombia. *Revista de Investigación* 5(1):141-152.
- Russell, S.M., J.C. Butlow y D.W. Lamm. 1979. Status of some birds on Isla San Andres and Isla Providencia, Colombia. *Condor* 81:98-100.
- Sánchez, H., G. Ulloa, R. Alvarez, W. Gil, A. Sánchez, O. Guevara. 2000. Hacia la recuperación de los manglares del Caribe de Colombia. En: Sánchez, H., G. Ulloa, R. Álvarez (Eds.). Proyecto PD 171/91 Rev. 2 Fase II (Etapa 2) "Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y Desarrollo de los Manglares en Colombia". Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente/Acofore/OIMT.
- Sánchez, L.F. 1987. Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de la Isla Providencia, Colombia. *Revista ICA* 20(2):138-151.
- Simberloff, D. 1996. Impacts of introduced species in the United States. *Consequences* 2 (2): 1-13.
- Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions* 5:179-192.

- Suo, A., Y. Xiong, T. Wang, X. Kou y J. Ge. 2007. Effect of Deforestation on Watershed Hydrological Process in Ziwuling on the Loess Plateau. *Scientia Silvae Sinicae* 43(6):13-19.
- Valdivieso, D. y J.R. Tamsitt. 1963. A check list and key to the amphibian and reptiles of Providencia and san Andrés. *Escuela de Ciencias, Universidad de los Andes* -(2-3):77-79.
- Vargas, W. 2008. Evaluación de dos Estrategias de Restauración, du Aplicación en el Establecimiento del Corredor Barbas-Bremen, Quindío, Colombia. Universidad del Valle. Programa Biología. Documento de Tesis Maestría.
- Vargas, W. y Lozano, F. 2007. El papel de un vivero en un proyecto de restauración en Paisajes Rurales Andinos. I Simposio Nacional de Experiencias de Restauración Ecológica. Bogotá, 2007.
- Velasco, A. 2004. The Black Land Crab (*Gecarcinus ruricola*). Comunicado Interno. CORALINA. Proyecto Manejo Sostenible del Cangrejo Negro. Providencia y Santa Catalina Islas.
- Vitousek, P.M. 1997. Diversidade e invasões biológicas de ilhas oceânicas. Págs.230-241. En: E. Wilson & F. M. Peter (eds.), *Biodiversidade*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Wheelwright, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology* 66: 808-818.
- Wheelwright, N.T., W.A. Haber, K.G. Murray y C.A. Guindon. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16:173–192.
- www.cites.org/esp/com/AC/16/Inf16-10.pdf
- www.uicn.org