

**ESTABLECIMIENTO DE CERCAS VIVAS Y REVEGETALIZACIÓN FORESTAL
COMO ALTERNATIVA PARA RECUPERAR EL HUMEDAL EL BADEAL,
MUNICIPIO DE CARTAGO, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA¹**

**ESTABLISHMENT OF FOREST LIVING FENCES AND REPLANTING AN
ALTERNATIVE TO RECOVER THE WETLANDS “EL BADEAL”,
MUNICIPALITY OF CARTAGO, VALLE DEL CAUCA DEPARTMENT**

Shujey Constanza Rivas H.²

William Ballesteros P.³

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el sector “El Badeal”, municipio de Cartago, departamento del Valle del Cauca, donde a partir de la aplicación de metodologías como Herramientas de Manejo del Paisaje, propuesta por el Instituto Alexander von Humboldt y la metodología local para selección de especies, sugerida por la fundación GEOMA, se identificaron especies nativas para ser establecidas en el humedal. La sensibilización comunitaria se abordó con la metodología Escuelas de Campo para Agricultores y el programa de educación ambiental propuesto por el Centro de estudios para el Desarrollo de Chile. Inicialmente se realizó un censo y se analizó con herramientas descriptivas, seleccionándose las especies Caña Brava (*Gynerium sagittatum*), Caracolí (*Anacardium excelsum*) y Sauce (*Salix humboldtiana*) para establecimiento de Cercas Vivas, y para Revegetalización Yarumo (*Cecropia peltata*), Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*) Saman (*Pithecellobium saman griseb*) y Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*). Se

¹ Artículo de grado presentado para optar el título de Ingeniero Agroforestal

² Estudiante tesista. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Nariño e-mail: senegami1@hotmail.com

³ Ingeniero Agroforestal. M.Sc en Agroforestería. Docente tiempo completo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. e-mail: wballesterosp@gmail.com

destacó la participación comunitaria de 28 familias residentes en áreas adyacentes al humedal y 25 estudiantes de dos Instituciones Educativas de la zona que se capacitaron sobre la importancia del ecosistema y ejecutaron acciones que contribuyeron a la recuperación del humedal.

Palabras clave: especies nativas, comunidad, sensibilización, participación, ecosistema.

ABSTRACT

This research was conducted in the sector "The Badeal", municipality of Cartago, Valle del Cauca department, where after the application of methodologies such as Landscape Management Tools proposed by the Alexander von Humboldt Institute local methodology for selection of species, suggested by the foundation GEOMA, native species were identified to be established in the wetland. Community awareness was addressed by the methodology of Farmer Field Schools and environmental education program offered by the Center for Development Studies Chile. Initially, a census was conducted and analyzed with descriptive tools, selecting the species Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) Caracolí (*Anacardium excelsum*) and Sauce (*Salix humboldtiana*) for establishment of live fences, and to Revegetation Yarumo (*Cecropia peltata*), Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*) Saman (*Pithecellobium saman griseb*) and Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*). He stressed the community involvement of 28 families living in areas adjacent to the wetland and 25 students from two educational institutions in the area that were trained on the importance of the ecosystem and executed actions that contributed to the recovery of the wetland.

Keywords: native species, community awareness, participation, ecosystem.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, se consideran 20.252.500 ha como humedales. Entre ciénagas y humedales existen 5.622.750 ha, (principalmente en Bolívar y Magdalena), las lagunas representan cerca de 22.950 ha y las sabanas inundables cubren una superficie total de 9.255.475 ha (Amazonas, Guainía y Guaviare), los bosques inundables representan aproximadamente 5.351.325 ha (Orinoquía, Amazonia, Bajo Magdalena y en la zona Pacífica) (Maya, 1998).

La variedad de humedales en Colombia permite la existencia de muchas especies de animales como reptiles, peces, mamíferos, aves residentes y migratorias que representan una fuente de alimento y sustento, además del papel que desempeñan en el ciclo del agua como captadores y retenedores de agua lluvia, recargando acuíferos (CVC, 2000).

El Humedal el Badeal se encuentra amenazado por manejos inadecuado como sobrepastoreo, expansión de la frontera agrícola, utilización de plaguicidas, siembra extensiva de cultivos Boserup (1967) y la intervención de especies exóticas según la FAO (1998), reflejándose en la disminución del espejo lagunar, depresión de la cantidad de agua, pérdida de biodiversidad por disminución del área boscosa CVC (1999), sedimentación, ausencia de barreras, manejos agrícolas y silvícolas inadecuados que ejercen efectos negativos en su funcionamiento y su dinámica Cunazza (2000). Por esta razón, es necesario tomar medidas que además de cumplir con educar ambientalmente, susciten mejoras en la biodiversidad, edafología, microclima, entre otras. (PNUMA, 2001)

Ante tal circunstancia, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Fundación GEOMA, desarrollaron el macro proyecto titulado “Formulación de un plan de manejo integral para recuperar y conservar la biodiversidad y funcionalidad del humedal El Badeal”, constituido por diversos proyectos que pretenden encontrar medidas importantes en la conservación del humedal y hacer de éste un área de investigación continua.

El presente proyecto se realizó con el objeto de establecer herramientas que contribuyeron a mitigar la presión y el desequilibrio causado por efectos naturales y antrópicos en el Humedal “El Badeal”, a través del establecimiento de cercas vivas y revegetalización forestal de especies nativas e implementación de acciones pedagógicas para sensibilizar a la comunidad acerca de los beneficios naturales y económicos de éste.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sector “El Badeal”, municipio de Cartago, Valle del Cauca, se ubica a 4° 44' Latitud Norte y 74° 54' Longitud Oeste según el IGAC (2002), a 7 km de la cabecera municipal, con una altura de 915 msnm, precipitación de 1.300 mm y temperatura promedio de 24 °C (IDEAM, 2001). El humedal describe un área total de 30.62 ha constituidas por: a) 5.75 ha correspondientes al cuerpo de agua con espejo lagunar, b) 6.48 ha de zona inundable, c) 9.46 ha de espejo de agua y d) 8.93 ha pertenecientes a la isla.

Para la ejecución del estudio se desarrollaron dos fases: a) Revisión bibliográfica y obtención de información primaria y secundaria, b) Diseño metodológico y trabajo de campo:

a) Se revisaron los antecedentes biofísicos y socioeconómicos de la zona y estudios previos en humedales, concertándose estrategias para la recolección de información primaria (encuestas, recorridos de campo).

b) Se utilizó un censo para conocer la dinámica ambiental del Humedal “El Badeal”. Se definieron procesos de organización comunitaria, realización de mingas, definición de especies nativas de la zona y establecimiento en cercas vivas y revegetalización de algunas de éstas, con el apoyo de la comunidad de los predios adyacentes al humedal y dos instituciones educativas.

Se realizó un censo teniendo en cuenta a la población total de los predios adyacentes al humedal correspondiente a 28 fincas y se aplicó una encuesta a cada jefe de familia para evaluar variables correspondientes a:

1. Especies nativas encontradas en la zona
2. Abundancia de especies vegetales nativas en la zona
3. Abundancia de especies nativas encontradas en Cercas Vivas
4. Abundancia de especies nativas encontradas en Revegetalización

- Definición metodológica

Metodología ECA (Escuelas de Campo para Agricultores) Comprende la utilización y el fomento de prácticas ecológicas y principalmente, el manejo adecuado de recursos naturales. Recupera métodos productivos y prácticas como reforestación, uso de abonos orgánicos y biopreparados, protección natural y densidad óptima de cultivos, y actividades que contribuyen al mejoramiento del entorno y afianzan aspectos como la cohesión social, el liderazgo y la toma de decisiones a través de reuniones comunitarias de aprendizaje y visitas de fincas entre participantes de la ECA. (Ortiz, 2005)

Metodología CED (Centro de Estudios para el Desarrollo): Se basa en un programa de educación ambiental que permite inicialmente caracterizar el entorno local según Trellez (2002), detallando factores naturales e histórico-culturales de la zona y permite identificar problemas ambientales generados por manejos agrícolas y pecuarios inadecuados que inciden en el humedal. Con la ayuda de grupos sociales capacitados ambientalmente, busca llegar a una imagen objetivo de su entorno deseable a través del tiempo, definiendo actores involucrados y ámbitos de acción.

Metodología de HMP (Herramientas de Manejo del Paisaje) en áreas de interés: Comprende manejos a elementos existentes de forma tal que provean hábitats para las

especies silvestres y que contribuyan a aumentar la conectividad en el paisaje y mitiguen el aislamiento y la disminución de hábitat y por ende la pérdida de especies (IAvH 2007).

- Descripción metodológica

Para trabajar con la comunidad adyacente al humedal, se aplicaron herramientas de la metodología ECA donde se visitaron 28 fincas para aplicar encuestas semiestructuradas e identificar especies aptas para establecer cercas vivas y revegetalizar el humedal. A partir de recorridos de campo se determinaron los individuos vegetales presentes en las fincas para considerar a las especies nativas de la zona. Simultáneamente, se identificaron líderes comunitarios y se acordaron estrategias de socialización, recuperación, protección y conservación del humedal (Cuadro 1).

Cuadro 1. Programación actividades con comunidad de predios cercanos al humedal

ACTIVIDAD	TEMÁTICA
Talleres Ambientales	Los humedales Manejo de residuos sólidos y líquidos Preparación abonos orgánicos y biopreparados.
Jornadas Comunitarias, Ambientales y Asesoría Técnica	Establecimiento cercas vivas Revegetalización forestal Visitas al humedal y a las fincas
Talleres Organizativos	Encuentros comunales Formación y fortalecimiento de líderes.

Aplicando la metodología CED, se seleccionaron 25 estudiantes de grados superiores de dos Instituciones educativas municipales para formar grupos ecológicos estudiantiles, capacitados en temáticas ambientales, con los que se programaron actividades lúdicas y pedagógicas (Cuadro 2), para que fueran replicadas en sus salones de clase y su comunidad.

Cuadro 2. Programación actividades comunidad educativa

ACTIVIDAD	TEMÁTICA
Talleres Ambientales	Los humedales Importancia del agua Manejo de residuos sólidos y líquidos Preparación abonos orgánicos y biopreparados.
Jornadas Comunitarias, Ambientales y Asesoría Técnica	Visitas guiadas Brigadas de limpieza de residuos sólidos
Talleres Organizativos	Formación de grupos ecológicos Encuentros institucionales Seminarios ambientales

Con la aplicación de la metodología HMP, se lograron identificar medidas de conservación y manejo del ecosistema pertinentes, para promover la recuperación del humedal y consolidar las comunidades de especies vegetales nativas del área, aportar al equilibrio natural de “El Badeal” y reducir relaciones de dependencia con el hombre, contrarrestar la pérdida de diversidad de flora y fauna y controlar la apertura de claros en el humedal.

A partir del diagnóstico de las áreas que debían aislarse y enriquecerse en el humedal, se eligieron las especies para establecer en las cercas vivas y para revegetalizar el espejo lagunar y la zona de preservación ambiental respectivamente. Se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas, los registros de verificación en campo y los criterios sugeridos por GEOMA para la selección de especies (Cuadro 3) cumpliendo entre tres y cinco criterios. A través de jornadas ambientales y mingas comunitarias se establecieron las especies seleccionadas.

Cuadro 3. Criterios para selección de especies nativas para revegetalizar el humedal “El Badeal”

CRITERIO No.	CARACTERÍSTICA
1	Buena tolerancia a áreas inundables
2	Favorables para protección de cauces hídricos
3	Fácil adaptación
4	Rápido crecimiento
5	Fácil enraizamiento

Fuente: GEOMA 2007

RESULTADOS Y DISCUSION

Cantidad y Abundancia de especies vegetales nativas en la zona: En la zona se encontraron un total de 299 individuos vegetales y se obtuvieron los mayores porcentajes de abundancia en las especies: Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) con 16,39%, Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*) 14.72%, Caracolí (*Anacardium excelsum*) 13.71%, Yarumo (*Cecropia peltata*) 11.71%, Samán (*Pithecellobium saman griseb*) 9.03%, Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*) 7.69%, Sauce (*Salix humboldtiana*) 7.02% y Tachuelo (*Fagara rhoifolia lam*) 5.69%, mientras que el resto de especies encontradas estuvieron en un rango de abundancia entre 1.67% y 0.33% (de 5 a 1 individuos).

Abundancia de especies nativas encontradas en Cercas: Se pudo establecer que la especie con mayor abundancia en arreglos de Cercas vivas en la zona fue Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) con un porcentaje de 32.33%, seguido por las especies Caracolí (*Anacardium excelsum*) con 27.07%, Sauce (*Salix humboldtiana*) con 14.29%, Chiminango y Tachuelo (*Fagara rhoifolia lam*) con 4.51%, Yarumo con 3.76%, Samán (*Pithecellobium saman griseb*) con 3.01%, Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*) y Guanábano (*Annona muricata*) con 2.26%.

Abundancia de especies nativas encontradas en Revegetalización: Las especies con mayor abundancia en revegetalización fueron Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*) con 22.89%, Yarumo (*Cecropia peltata*) con 18.07%, Samán (*Pithecellobium saman griseb*) con 13.86%, Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*) con 12.05%, Tachuelo (*Fagara rhoifolia lam*) con 6.63%, Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) con 3.61% y Caracolí (*Anacardium excelsum*) con 3.01%. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentajes de abundancia e incidencia en cercas y revegetalización de las especies encontradas en la zona:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	% Cercas Vivas	% Revegetalización
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	16,39	32,33	3,61
<i>Pithecellobium dulce benth</i>	Chiminango	14,72	4,51	22,89
<i>(Anarcadim excelsum)</i>	Caracolí	13,71	27,07	3,01
<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	11,71	3,76	18,07
<i>Pithecellobium saman griseb</i>	Samán	9,03	3,01	13,86
<i>Artocarpus communis forst</i>	Árbol del pan	7,69	2,26	12,05
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	7,02	14,29	1,20
<i>Fagara rhoifolia (Lam)</i>	Tachuelo	5,69	4,51	6,63
<i>Persea americana mill</i>	Aguacate	1,67	0,75	2,41
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábano	1,67	2,26	1,20
<i>Trichanthera gicantea stevel</i>	Nacedero	1,34	0,75	1,81
<i>psidium guajava</i>	Guayaba Rosada	1,34	0,00	2,41
<i>Quararibea cordata</i>	Zapote	1,00	1,50	0,60
<i>Jatropha aconitifolia mill</i>	Papayuelo	0,67	1,50	0,00
<i>Enterolobium cyclocarpus griseb</i>	Orejero	0,67	0,00	1,20
<i>Guazuma ulmifolia (Lam)</i>	Guácimo Blanco	0,67	0,00	1,20
<i>Citrus sinensis osbeck</i>	Naranja Valencia	0,67	0,00	1,20
<i>Citrus nobilis</i>	Mandarino	0,67	0,00	1,20
<i>Ceiba Pentandra</i>	Ceiba	0,67	0,00	1,20
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	0,67	0,00	1,20
<i>Ricinus communis L.</i>	Higuerillo	0,33	0,00	0,60
<i>Piper barbatum</i>	Cordoncillo	0,33	0,00	0,60
<i>Ficus elastica Roxb</i>	Caucho de la India	0,33	0,75	0,00
<i>Inga oerstediana bent</i>	Guamo Santaferoño	0,33	0,00	0,60
<i>Caricaceae papaya I.</i>	Papayo	0,33	0,00	0,60
<i>Citrus limonumr risso</i>	Limón Mandarina	0,33	0,00	0,60
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	0,33	0,75	0,00

Estos resultados hacen suponer que a pesar de que la especie Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) presenta el mayor porcentaje en abundancia (16.39) y en cercas vivas (32.33), su porcentaje en revegetalización es bajo (3.61) debido a que estas especies se presentan generalmente en áreas inundables gracias a que posee una buena adaptación sobre esta característica, por tanto, pueden estar más presentes en zonas de encharcamiento como las fincas adyacentes al espejo lagunar dentro de la zona de manejo (5.75 ha, equivalentes a 18.7%). Zuluaga (1987), afirma que en esta región, esta especie puede formar asociaciones densas donde su crecimiento y enraizamiento es rápido, favoreciendo la conservación del

agua y la fauna en la zona y Ospina (2003) asevera que las especies nativas poseen mayores características favorables de adaptación, razón por la cual las comunidades rurales deciden conservarlas, permitiéndoles propagarse y establecerse ampliamente.

La especie Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*), tiene el segundo porcentaje más alto en abundancia y un alto porcentaje en revegetalización, sin embargo, presenta un porcentaje bajo en los arreglos de cercas vivas, resultado que hace suponer que debido a su requerimiento de suelos drenados, no se desarrolla muy bien en las zonas adyacentes al espejo lagunar, en cambio podría encontrarse más en suelos con buen drenaje que para la zona de estudio corresponden a los predios ubicados fuera de la zona de manejo del humedal (8.93 ha, que equivalen a un 29.1% del área total del humedal). Cabrera y Willink (1980), afirman que en estos ecosistemas, es probable encontrar mayor abundancia de especies nativas en proceso de consolidarse como comunidad nativa, debido a las regulaciones legales y ambientales que protegen a estos ecosistemas. En “El Badeal” los mayores porcentajes de abundancia corresponden a especies que son precursoras de la zona, posiblemente por el carácter ambiental del humedal, reconocido a nivel internacional como zona protegida. MacDonald y Johnson (1995), señalan que en zonas con vegetación en su mayoría precursora, la diversidad incide en la cantidad de microfauna, ya que es mayor cuando el ambiente ofrece mayor disponibilidad de microsítios, afirmando además que la abundancia de especies nativas en cercas vivas y en áreas de bosque, representa incrementos en la fauna y flora gracias a la adaptación de estas especies, por tanto, mientras la abundancia de especies nativas crece, los valores de biodiversidad también lo harán.

Trabajo Comunitario

Escuelas de campo para agricultores ECA: A partir de la aplicación de la metodología Escuelas de Campo para Agricultores ECA en la comunidad de “El Badeal” (Cuadro 5), se capacitó de forma integral a las familias que habitan los 28 predios ubicados en áreas adyacentes al humedal en lo referente a temáticas ambientales, desde la preparación de abonos y biopreparados, hasta la realización de procesos agroforestales que aportaron en la

recuperación ambiental como la siembra de especies forestales nativas en cercas y revegetalización, generando efectos positivos en las dinámicas ambientales y en procesos sociales como la cohesión comunitaria, el trabajo en equipo y el fortalecimiento de líderes.

Cuadro 5. Resultados obtenidos con la implementación de la metodología de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) para trabajo con comunidad:

ACTIVIDAD	RESULTADOS
Talleres Ambientales, lúdicos y Organizativos	28 familias capacitadas 1 Escuela de Campo para Agricultores constituida 3 grupo ambientales comunitarios constituidos
Elección de especies para Cercas y Revegetalización	27 especies identificadas en los 28 predios, de las cuales 3 se seleccionaron para establecer las Cercas y 4 para Revegetalizar
Jornadas Comunitarias y Ambientales	1050 m lineales vegetales establecidos en arreglo de Cercas Vivas, correspondientes a 2.62 ha. 1998 individuos forestales establecidos para revegetalización, correspondientes a 7.2 ha. 500 kg de basura sólida recolectada en la zona de manejo del humedal.
Formación de la ECA	Escuela de Campo para Agricultores constituida
Visitas Técnicas	20 Fincas asesoradas en temáticas forestales, agrícolas y pecuarias.

Metodología CED: La aplicación de herramientas del Centro de Estudios para el Desarrollo CED (Trellez, 2002) (Cuadro 6), permitió sensibilizar ambientalmente a 25 estudiantes de las instituciones educativas Holguín Garcés e Indalecio Penilla, con quienes se formaron y capacitaron grupos ecológicos en temáticas ambientales que replicaron lo aprendido en sus centros educativos y comunidad, y generaron acciones que contribuyeron a la recuperación del ecosistema.

Cuadro 6. Resultados obtenidos con la utilización de la metodología del Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) para trabajo con comunidad educativa:

ACTIVIDAD	RESULTADOS
Realización de Talleres Ambientales, lúdicos y organizativos	- 25 estudiantes capacitados - 2 grupos ambientales de estudiantes constituidos - 1 grupo ecológico formado
Realización de Jornadas Comunitarias, Ambientales	- 600 kg de basura sólida recolectada en la zona de manejo del humedal. - 26 estudiantes capacitados mediante visitas guiadas al humedal.

Metodología HMP y GEOMA: La metodología de Herramientas de Manejo del Paisaje (Instituto Alexander von Humboldt) y los criterios para selección de especies en la zona “El Badeal” sugeridos por el Grupo Ecológico Oriente (GEOMA), permitieron seleccionar 3 especies nativas para cercas vivas y 4 especies nativas para ser establecidas en arreglo de árboles dispersos para revegetalización forestal.

Cercas vivas

Se aislaron en arreglo de cercas vivas 1050 metros lineales correspondientes a un área total de 2.62 ha, con dos franjas de estacas sembradas a 25 x 25cm entre individuos y entre surcos de las especies escogidas para contribuir en la recuperación de la zona definida como Ronda Hidráulica del humedal (Ramsar, 1996) (Cuadro 7). Fernández y Riesco (1993) afirman que estos arreglos contribuyen en la regulación hídrica y estimulan el desarrollo de hábitats para refugio y reproducción de avifauna, aumenta la oferta alimenticia para fauna residente y migratoria, protege el área de influencia antrópica y mitiga fenómenos de sedimentación.

Cuadro 7: Especies seleccionadas para ser establecidas en cercas vivas y área establecida:

ESPECIE	Nombre Vulgar	Criterios que Cumple	Área Establecida (metros lineales)	Área establecida (ha)
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña Brava	1, 3, 4, 5	500	1.25
<i>Anarcadim excelsum</i>	Caracolí	1, 2, 4, 5	300	0.75
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	1, 4, 5	250	0.62
TOTAL			1050	2.62

1. Buena tolerancia a áreas inundables. 2. Favorables para protección de cauces hídricos 3. Fácil adaptación
4. Rápido crecimiento 5. Fácil enraizamiento.

Revegetalización forestal

Se sembraron un total de 1989 individuos forestales en un área aproximada de 7.2 ha, para recuperar la zona de manejo y preservación ambiental (Ramsar, 2001) y contribuir a la regulación hídrica del humedal, mejorar la fertilidad del suelo, atraer insectos y aves silvestres, estimular el desarrollo de hábitat para refugio y reproducción de avifauna, aumentar la oferta alimenticia para fauna residente y migratoria, proteger el suelo contra fenómenos de erosión y ornamentar. (Cuadro 8)

Cuadro 8: Especies seleccionadas para ser plantadas en revegetalización forestal y área establecida:

ESPECIE	Nombre Vulgar	Criterios que Cumple	Individuos Estab.	Área Establecida (ha)
<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	1, 2, 3	528	1.9
<i>Pithecellobium dulce benth</i>	Chiminango	1, 2, 3, 5	640	1.6
<i>Pithecellobium saman griseb</i>	Samán	1, 3, 4	555	2.0
<i>Artocarpus communis forst</i>	Árbol del Pan	2, 3, 4,	266	1.7
TOTAL			1989	7.2

1. Buena tolerancia a áreas inundables. 2. Favorables para protección de cauces hídricos 3. Fácil adaptación
4. Rápido crecimiento 5. Fácil enraizamiento.

CONCLUSIONES

Las especies establecidas en arreglo de cercas vivas en el humedal “El Badeal” fueron Caña Brava (*Gynerium sagittatum*), Caracolí (*Anacardium excelsum*) y Sauce (*Salix humboldtiana*) para proteger el espejo de agua.

Las especies establecidas para revegetalización fueron Yarumo (*Cecropia peltata*), Chiminango (*Pithecellobium dulce benth*), Samán (*Pithecellobium saman griseb*) y Árbol del Pan (*Artocarpus communis forst*).

El trabajo comunitario ejecutado con la metodología Escuela de Campo para Agricultores ECA, consolidó la organización social y mitigó efectos antrópicos negativos pasados a través de procesos ambientales.

La aplicación de la metodología concebida por el Centro de Estudios para el Desarrollo CED, permitió prever acciones ambientales prioritarias para recuperar el equilibrio del ecosistema a través del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

BOSERUP, E. 1967. Condiciones del desarrollo en la agricultura: La economía del cambio agrario bajo la presión demográfica. Madrid. 145 p.

CABRERA, A. WILLINK, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Segunda Edición. Organización de Estados Americanos, Serie Biología 13. Washington, District of Columbia, USA. 122 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC). 1999. Selvas inundables del departamento del Valle del Cauca. Colombia. 68 p.

_____. 2000. Informe técnico ecosistemas estratégicos, grupo de vida silvestre y áreas protegidas (GVSYAP) de la subdirección de patrimonio ambiental. Cali: CVC.

CUNAZZA, C. 2000. Estrategia nacional para la conservación y uso racional de los humedales en Chile: Primer taller de capacitación integral para la planificación y uso. Chile.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 1998. International Technical Workshop FAO: Secretariado convención sobre la Diversidad Biológica.

FERNÁNDEZ, J. y RIESCO A. 1993. Evaluación económica ex ante del uso de cercos con postes vivos en la amazonia peruana. Perú: IVITA. p. 94-103.

GEOMA. 2007. Fundación grupo ecológico oriente. Informe técnico ecosistemas estratégicos del Norte del Valle: Identificación forestal de especies en humedales. Cartago.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAvH). 2007. Herramientas de Manejo del Paisaje HMP

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC). 2002. Base digital cartográfica “El Badeal”.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). 2001. Guía técnico-científica para la ordenación de cuencas hidrográficas en Colombia. Bogotá: IDEAM.

MACDONALD, W. y JOHNSON, J. 1995. The relationships between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *Journal of Applied Ecology* 32: 492-505.

MAYA, A. 1998. Cuadernos ambientales. Serie ecosistema y cultura. Bogotá. 77 p.

ORTIZ, R. 2005. Evaluación de las ECAs en el PESA de Nicaragua.

OSPINA, A. 2003. Agroforestería: Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. ACASOC. Cali. 209 p.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). 2001. Hacia un consumo sustentable en Latinoamérica y El Caribe. 35 p.

RAMSAR. 1996. Manual de la convención de Ramsar: Una guía para la convención sobre los humedales de importancia internacional. Gland, Suiza: Oficina de la Convención de Ramsar. 211 p.

_____. 2001. Racional de sitios Ramsar en Chile. Chile: CONAF IX Región. UACH.

RUEDA, A. et al. 2003. Escuelas de campo, una metodología aplicada en centro América para integrar a los productores a procesos de mercado. *LEISA*, Vol 19, No. 1.

TRELLEZ, E. 2002. Programa de educación ambiental y sensibilización ciudadana sobre conservación de la biodiversidad. Chile: Centro de estudios para el desarrollo (CED). 73 p.

ZULUAGA. 1987. "Humboldt 200 años". Disponible en internet <http://www.lablaa.org/blaavirtual/humboldt/bio.htm>