

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA

ÁREA DE CONSERVACIÓN GUANACASTE

**PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE BOSQUE EN EL CORREDOR
BIOLÓGICO RINCÓN CACAO.**

INFORME TÉCNICO FINAL

(DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.)

**PRESENTADO AL
*CHILDREN'S RAIN FOREST JAPAN.***

ELABORADO POR

**DAVID MORALES H.
FELIX CARMONA M.
FREDDY PEREZ G.**

LIBERIA, 1997

TABLA DE CONTENIDOS

1. AGRADECIMIENTO:	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. DESARROLLO:	6
3.1. METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES:	6
3.1.1. Año 1:	6
3.1.2. Año 2:	9
3.1.3. Año 3:	10
3.2. ESPECIES UTILIZADAS:	11
4. RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS:	16
5. PERSONAS QUE NOS VISITARON:	19
6. RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS:	21
7. ALGUNAS PUBLICACIONES RELACIONADAS AL PROYECTO:	24
8. BIBLIOGRAFÍA	25

1. AGRADECIMIENTO:

Al finalizar el proyecto, queremos extender nuestro agradecimiento a las siguientes personas:

- *Al NIPPON KODOMO NO JUNGLE (Children's RainForest Japan), y en especial a la Sra. Fukunaga, por la donación para la realización del proyecto.*
- *Al Sr. Daniel Janzen. Asesor técnico del ACG, por sus contactos iniciales con los donantes y por su apoyo técnico en la elaboración del proyecto.*
- *Al Sr. Hiroshi Kidono. Asesor Técnico JICA, y miembro del Children's Rain Forest por su apoyo de enlace CR-JAPON, y sugerencias en el desarrollo del proyecto.*
- *Al Sr. Sigifredo Marín. Director ACG, por su confianza y apoyo en la ejecución del proyecto.*
- *Al Sr. Walter Bonilla, Jefe Depto. Contabilidad y Finanzas del ACG, por su apoyo y confianza en la ejecución financiera del proyecto.*
- *A todos aquellos que de una u otra forma colaboraron con el proyecto de Restauración de Bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao.*

“A todos ellos, muchas gracias...”

2. INTRODUCCIÓN

Antes de 1950, los bosques de América Central estuvieron prácticamente intactos. En esos años, aproximadamente el 60% de América Central estaba cubierta con bosque (Collins, 1990). Esta situación, repentinamente cambió. En 1970, el porcentaje de bosque bajó al 49% y en 1980 anduvo alrededor del 41% (Collins, 1990).

En total la tasa de deforestación en América Central, anda alrededor de las 50 a 100 ha por año (Collins, 1990). A esta tasa de deforestación, muchos de los bosques que existen actualmente serán destruidos en los próximos 20 años, dejando únicamente los que están protegidos en los Parques Nacionales o en las reservas forestales.

Es importante mencionar que Costa Rica, es uno de los países a nivel mundial, que posee las mayores tasas de deforestación, pero por otro lado, es uno de los países a nivel mundial, que ha dedicado en términos porcentuales, mayor parte de su territorio a Parques Nacionales y otras reservas.

El Área de Conservación Guanacaste (ACG), es un claro ejemplo de este esfuerzo de Costa Rica, hacia la conservación del ambiente.

El ACG, está conformada por 120 000 Ha de terreno, en las cuales, se puede encontrar un sin número de zonas de vida, que van desde el Bosque Seco Tropical, hasta el Bosque Nuboso Tropical. Su biodiversidad, es exquisita y se puede caracterizar como un paraíso para quienes aman o estudian la biodiversidad tropical.

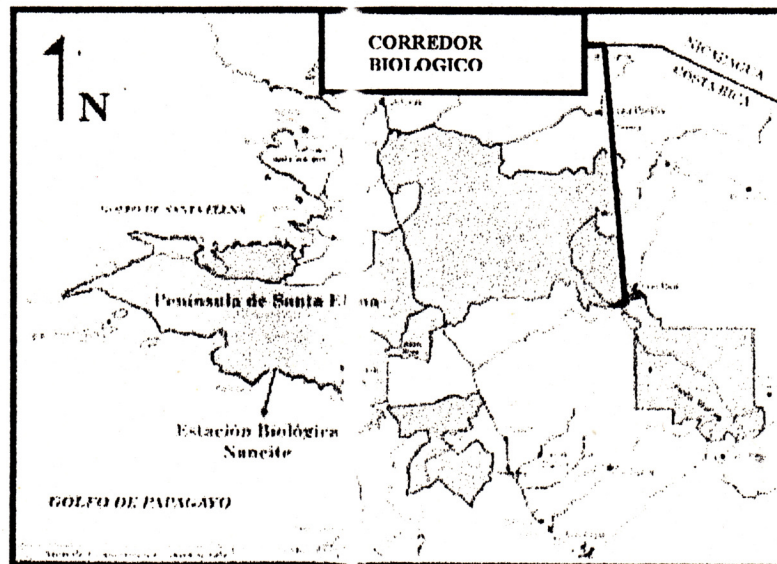


Figura 1.
Mapa del Área de Conservación Guanacaste. Guanacaste, Costa Rica.

Se debe anotar, que dentro de las 120 000 Ha, de terreno en el ACG, no todas están cubiertas de bosque, ni todas las 120000 hectáreas se encuentran conformando una misma unidad (ver figura 1), sino que existen algunos parches aislados del núcleo central. Lo anterior, ocurría con el Parque Nacional Rincón de la Vieja y el Parque Nacional Guanacaste, los cuales estaban juntos, pero no unidos. Gracias al apoyo financiero de varios países amigos y del fondo patrimonial del ACG, en 1994, se inicia la formación del Corredor Biológico Rincón Cacao, para unir geográficamente los dos Parques Nacionales mencionados anteriormente. En total, se requieren de aproximadamente 2000 Ha de terreno para poder conformar dicho corredor biológico.

El Corredor Biológico Rincón Cacao, se encuentra ubicado entre las coordenadas Lambert 315-325 Norte y 382-388 Oeste, en la provincia de Alajuela, Costa Rica, en Dos Ríos de Upala. Se ubica en la zona de vida de Bosque Tropical muy Húmedo, con 1 ó 2 meses secos, con una temperatura promedio de 24 grados centígrados y una precipitación promedio anual de 3250 mm

Dentro de las 2000 Ha del Corredor Biológico, se puede mencionar que alrededor de unas 1000 Ha, se encuentran en áreas de potreros. En los cuales, el pasto predominante en la mayoría de los casos, es la Estrella Africana ó Star Grass (*Cynodon niemfluensis*), la cual, por lo general en el caso de la zona, después de que se ha abandonado un sitio, plantado con esta especie, crea grandes colchones de pasto (ver figura 2), que imposibilitan el establecimiento de regeneración natural.



Fig. 2.
Fotografía mostrando los colchones de Estrella Africana (*Cynodon niemfluensis*), producidos en un pastizal, después de su abandono de la actividad ganadera. Dos Ríos Upala, Costa Rica.

A partir de 1995, gracias al apoyo económico del CHILDREN'S RAIN FOREST JAPAN, el Área de Conservación Guanacaste, por medio del Programa de Restauración y Silvicultura, se da a la tarea de buscar una metodología que facilite la regeneración de los sitios con pastizales.

El presente documento, es el informe técnico final de las labores ejecutadas en dicho proyecto. En este documento se pretenden resumir todas las experiencias positivas y negativas aprendidas durante un periodo de tres años, que fue la duración del proyecto.

3. DESARROLLO:

El concepto de restauración de bosque tropical, es un concepto relativamente nuevo, y no se conoce mucho al respecto.

Gracias al apoyo económico del Children's Rain Forest Japan, el Area de Conservación Guanacaste, pudo experimentar y desarrollar una metodología para la restauración de bosques húmedos tropicales.

La metodología diseñada, se implementó y se mejoró durante tres años que duró el proyecto. El primer año, se restauraron alrededor de 30 Ha, el segundo y el tercero, se restauró alrededor de 40 Ha cada año.

A continuación, se realiza una explicación de la metodología empleada, en el proyecto de restauración de bosque húmedo en pastizales, en el Corredor Biológico Rincón Cacao. Es importante mencionar que la idea del proyecto, no fue la de restaurar las 1000 Ha de potrero existentes en el sitio, sino más bien, la de desarrollar una metodología práctica que permita a futuro realizar una restauración total del sitio.

3.1. METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES:

Durante los tres años del proyecto, la metodología de restauración, vario en algunos procedimientos, pero en general, la idea era de causar el mayor disturbio físico posible en el potrero, en resumen se pueden citar las metodologías usadas cada año:

3.1.1. Año 1:

El primer año, se ideó el concepto de Islas de regeneración, tratando de copiar un poco lo que ocurría en algunos pequeños parches de potrero, en los cuales se podían observar pequeñas áreas, no mayores a 1000 metros cuadrados, en los cuales, debido a la posición del terreno u otras características, regeneraban algunos árboles.

En base a la observación anterior, y a recomendaciones surgidas en el I Taller de Restauración de Bosque Húmedo Tropical (Morales, 1996), se propuso la mecanización de pequeños parches, a los que se les denominó Islas de Regeneración, de más o menos 625 metros cuadrados, el resto del terreno quedaría intacto. Se realizaron 4 Islas de regeneración por hectárea, lo que representa un 25%, por hectárea. En dichas islas, se plantaron 69 estacones por isla de diferentes especies

como por ejemplo *Erythrina sp.*, *Gliricidia sp.*, entre otras, además, se plantaron 125 árboles de diferentes especies, algunos producidos en viveros y otros adquiridos como propágulos del bosque. Y por último en cada Isla de Regeneración, se dispersaron algunos kilogramos de semillas de especies variadas, como por ejemplo, Aguacate, Mango, Caobilla, Manzana Rosa, entre otros.

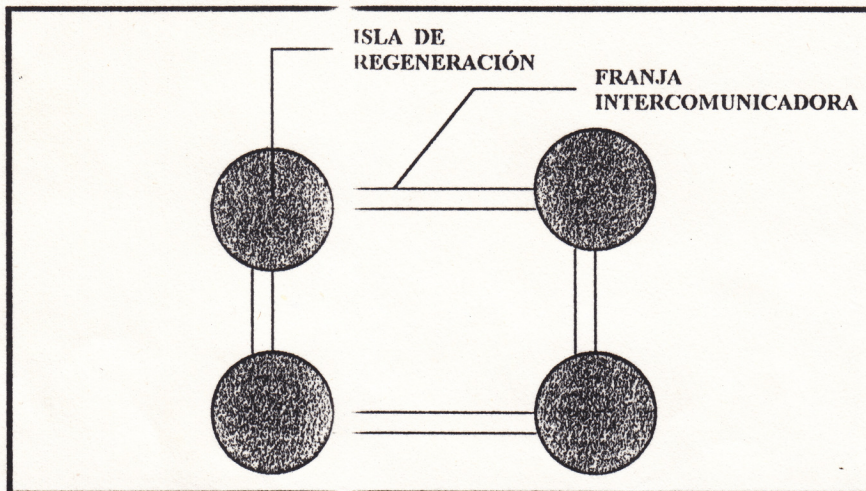


FIGURA 3.
ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LAS ISLAS DE REGENERACIÓN

Para unir cada una de las islas, se utilizó la plantación de estacones en franjas de tres líneas (ver figura 3), a las que se les llamó franjas intercomunicadoras, estas con el objetivo de crear un impacto visual de que todo el sitio tenía vegetación, y de aumentar las opciones para el efecto de percha.

Cuando se empezó a mecanizar las Islas de Regeneración, se tuvo el problema de que el tractor no preparaba bien el terreno debido a que el tamaño del pasto provocaba que la rastra no entrara lo suficiente en el terreno para producir el efecto deseado. El primer bloque se mecanizó de esta forma, pero para el segundo bloque de terreno, se propuso la eliminación temporal del pasto, mediante la utilización del fuego (ver figura 4)



Figura 4.
Personal del programa, quemando pastizales
Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

En aquel entonces esto nos pareció adecuado para facilitar las labores de mecanización (ver figura 5), lo cual fue cierto. Interesantemente, un año después, la diversidad de especies observada en el bloque quemado es muy superior a la observada en el bloque sin quemar. De lo anterior deducimos que el fuego era toda una herramienta que nos ayudaría a acelerar el proceso de restauración del bosque húmedo. Este fenómeno creemos que es debido a las siguientes razones:

- 1. Probablemente el fuego activa semillas que se encuentran en estado de latencia en el suelo, y no han germinado debido a que no se han presentado cambios bruscos en el ambiente.*
- 2. Las cenizas desprendidas del pasto quemado, son una buena fuente de fertilizantes, que facilitan el establecimiento de especies.*
- 3. El tractor pudo cumplir mejor con su función a la hora de la mecanización, ya que no existía tanto impedimento.*

Otro aspecto importante de mencionar, es la utilización de estacones. El primer año se utilizaron alrededor de 21 413 estacones de diferentes especies (ver figura 6). El porcentaje de mortalidad, un año después de plantados, fue de alrededor de un 50%. Estos estacones, se plantaron en un inicio con el objetivo de que produjeran sombra y semillas en un lapso de tiempo menor que los árboles plantados. Lo interesante fue que el efecto de percha que ellos jugaron fue muy valioso, inclusive los estacones muertos resultaron ser de gran utilidad para estos propósitos. Era interesante llegar al campo en horas de la mañana, y observar la gran cantidad de aves que se posaban.

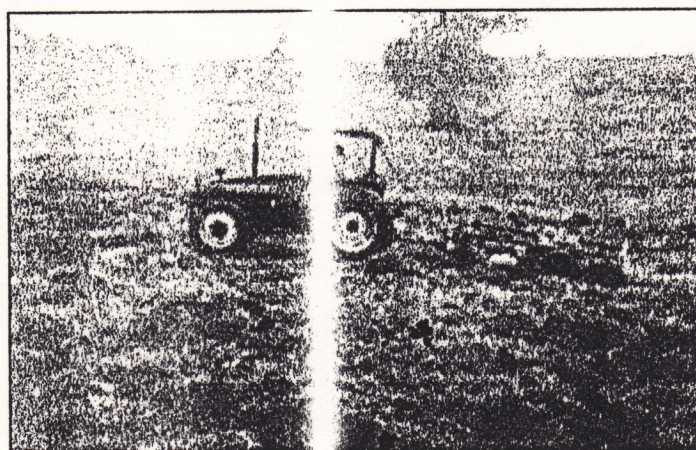


Figura 5.
Tractor mecanizando potreros quemados. Proyecto
De restauración de bosque en el Corredor Biológico
Rincón Cacao, Dos Ríos Upala.

en estos estacones. En un inicio llegaban a buscar pequeños insectos que estuvieran en el sitio, después de la mecanización. Posteriormente, llegaban a buscar frutos de las plantas que ellos mismos habían plantado gracias a sus excrementos.



FIG. 6
Personas de la comunidad de Dos Ríos de Upala, contratados por el proyecto, acarreando estacones. Proyecto de Restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao. Dos Ríos de Upala, Alajuela.

Se pudo observar que una gran cantidad de semillas llegaron a las Islas de Regeneración gracias al efecto del viento. De esto concluimos, que constantemente, los potreros están siendo bañados por semillas de diversas especies, pero al no presentar el suelo, las condiciones ideales para su establecimiento, estas, simplemente no germinan, o si lo hacen mueren ahogadas por el pasto.

3.1.2. Año 2:

En base a lo observado el año 1, para el año 2, se propuso aumentar el tamaño de las islas de regeneración, en lugar de hacer Islas de 625 metros cuadrados, se realizaron Islas de 10 ha. de extensión. La conformación de estas fue igual, se quemó, se mecanizó, se plantaron árboles, estacones y propágulos.

Para este año, se había planeado la utilización de un nuevo concepto, "Los Pseudoestacones", que serían utilizados, para tratar de minimizar la utilización de estacones, ya que se había tenido mucho problema con el porcentaje de mortalidad de éstos. Desafortunadamente, los árboles producidos en el vivero, debido a condiciones ambientales del sitio, no crecieron lo suficiente como se esperaba (Para los Pseudoestacones, se requerían árboles de más de 1,5 metros de altura).

¹ Pseudoestación: Arbol joven, producido en almácigo o colectado de regeneración natural, con una altura mínima de 1,5 m, y un grosor mínimo de 2 cm. Que son plantados a raíz desnuda.



Después de un año, se observó que talves por la lejanía de fuentes semilleras, el índice de germinación de árboles dispersados por el viento, disminuyó en los sitios donde se mecanizó totalmente. Esto fue muy diferente al primer año, en donde si se observó mucho más frecuencia y abundancia por hectárea de especies dispersadas por viento, sobre todo casos como la *Ochroma pyramidales*, el *Ampea apendiculata*, entre otros. Además de la disponibilidad de fuentes semilleras, también sospechamos que las semillas de esas especies poseen algún mecanismo que les ayuda a buscar sitios aptos para germinar, por tal motivo en áreas pequeñas mecanizadas existe mayor frecuencia y abundancia por hectárea que en áreas grandes mecanizadas.

3.1.3. Año 3:

En este año, se utilizó la metodología del segundo año, pero se le incorporó algunas mejoras.

Como se había tenido poca frecuencia de árboles dispersados por el viento, se propuso llevar las semillas al sitio y facilitar este proceso, de esta forma, se colectaron varios sacos de semilla de *Ochroma pyramidale*, y se dispersaron en los sitios a restaurar.

Para este año, se volvió a pensar en la utilización de Pseudoestacones, pero esta vez, analizando la posibilidad de una mejor fuente: los bosques secundarios de la región, en los cuales regeneran varias especies las cuales pueden ser utilizadas para este fin. Como por ejemplo regeneración de *Cordia alliodora*, *Cedrella odorata*, *Zanthoxylum sp*, *Tabebuia sp*, *Virola sp*, entre otros, que regeneran en grandes cantidades. Debido a ello, y a su gran potencial de rebrote, y la utilización de un enraizador (Ácido Indol Butírico), se colectaron o compraron a los vecinos del proyecto y se plantaron en las áreas a restaurar. Estos árboles, poseían las siguientes características, Altura mínima 1,5 m, bien enraizados, grosor de fuste mínimo de 2 cm de diámetro.

Actualmente no poseemos los resultados de esta nueva innovación, pero creemos que va ha ser todo un éxito. La utilización de este tipo de material, no sólo es importante en procesos de restauración, sino también a la hora del establecimiento de plantaciones comerciales, ya que muchas de estas especies, son muy difíciles de producir en viveros convencionales, y la naturaleza nos ofrece este tipo de insumo. Además, los costos de producción, son mínimos, se reducen a lo que el propietario de los árboles nos cobre. Inclusive, para este año, ensayamos con 5000 arboles de *Gmelina arborea*, provenientes de una plantación forestal de alrededor de 10 años. Para el propietario de esta plantación, la regeneración de melina, debajo de sus plantaciones viejas, es un estorbo, y representa costos en

mantenimiento, ya que las debe de cortar cada año. Le solicitamos que nos permitiera utilizar estos árboles de *Gmelina arborea*, y el propietario nos obsequió los árboles y quedó muy contento ya que estamos colaborando en la eliminación de un costo fijo que él tenía.

3.2. ESPECIES UTILIZADAS:

En los tres años, se utilizaron y probaron varias especies de árboles, en los diversos sistemas de plantación. Se probaron especies producidas en vivero (a raíz desnuda y en bolsa), estacones, semillas, propágulos del bosque, pseudoestacones.

En el caso de los viveros, el primer año se planificó que toda la producción se iba a realizar a raíz desnuda. Muchas de las especies utilizadas no soportaron esta forma de producción. Para los dos años posteriores, se utilizó el sistema de producción en bolsa, pero sin abandonar el de raíz desnuda.

Siempre se trató de que la tierra utilizada ya sea en los almácigos o en las bolsas, fuera del bosque, o de sitios donde estuviera la especie a plantar. Esto con el objetivo de tratar de que los viveros tuvieran una posibilidad de ir Micorrizados. Debido a falta de tiempo y de recursos, no se pudieron realizar estudios para determinar la presencia o no de micorrizas en el suelo utilizado.

Un desglose de los árboles producidos durante los tres años del proyecto, en viveros o almácigo, se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1

Especies producidas en vivero o almácigo, por año, tanto en bolsa como a raíz desnuda, en el proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao, Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Aguacatillo	<i>Nectandra sp</i>	200	0	667	867,00
Bejuco	<i>Tapirina sp</i>		250	210	460,00
Botarrama	<i>Vochysia sp</i>	0	0	230	230,00
Caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	1000	0	166	1166,00
Casia	<i>Casia fruticosa</i>	500	3000	49	3549,00
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0	0	169	169,00
Cedro María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2000	300	0	2300,00
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp</i>	500	10000	3900	14400,00
Desconocido	<i>Desconocido</i>	1000	1200	358	2558,00
Fruta Dorada	<i>Virola sp</i>	500	1300	10	1810,00
Gallinazo	<i>Schizolobium paraguianum</i>	0	0	74	74
Guaba	<i>Inga sp</i>	500	500	130	1130,00
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	8000	972	8972,00

Cuadro 1

Especies producidas en vivero o almácigo, por año, tanto en bolsa como a raíz desnuda, en el proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao, Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Guachipelin	<i>Diphysa robinoides</i>	0	1000	0	1000,00
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3000	1000	5730	9730,00
Guayaba	<i>Psidium sp</i>	0	0	20	20,00
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0	0	770	770,00
Lagarto	<i>Zanthozylum sp</i>	0	0	2140	2140,00
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	0	360	360,00
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	1000	0	0	1000,00
Majagua	<i>Ampea ampendicula</i>	0	5000	0	5000,00
Manú	<i>Miquartia sp</i>	0	0	240	240,00
Manú platano	<i>Vitex cooperi</i>	0	0	420	420,00
Poponjoche	<i>Pachira acuatica</i>	1000	500	1295	2795,00
Poró	<i>Erythrina costarricensis</i>	1000	1300	50	2350,00
Vainillo	<i>Stryplmodendron excelsum</i>	0	1000	0	1000,00
Yos	<i>Sapium sp</i>	0	100	0	100,00
Zapote	<i>Pouteria sp</i>	500	150	580	1230,00
TOTAL		12500	34600	18540	65.640,00

El último año, se buscó el apoyo de la comunidad de Dos Ríos, por esa razón es que en el Cuadro 1, se observan pequeñas cantidades de árboles muy específicos. Desafortunadamente, los viveros comunales no funcionaron como se había planeado, y solamente tres familias terminaron con este proceso, produciendo menos del 50% de los árboles planeados.

Además de los árboles producidos en vivero o almácigos, también, se utilizó la modalidad de árboles provenientes de regeneración natural del bosque, o pseudoestaciones de plantaciones forestales ó bosque, estos se muestran en el Cuadro 2..

Cuadro 2

Especies utilizadas como propágulos del bosque o pseudoestaques, por año, en el proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao, Dos Ríos de Ujula, Costa Rica.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Bejuco	<i>Tapirina sp</i>	150	0	0	150
Botarrama	<i>Vochysia sp</i>	0	600	0	600
Cafesillo	<i>Desconocido</i>	150	0	0	150
Caimitillo	<i>Chrysophulum sp</i>	200	0	0	200
Campano	<i>Desconocido</i>	150	0	0	150
Caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	0	1000	6000	7000
Cedro María	<i>Callophyllum brasiliense</i>	0	0	6000	6000
Colpachí	<i>Croton sp</i>	110	0	0	110
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp</i>	120	0	0	120
Desconocido	<i>Desconocido</i>	840	0	0	840
Fruta Dorada	<i>Virola sp</i>	180	0	0	180
Guaba	<i>Inga sp</i>	195	0	0	195
Jorco	<i>Clusia sp</i>	100	0	0	100
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	0	0	3000	3000
Melina	<i>Gmelina arborea</i>			5000	5000
Neigita	<i>Desconocido</i>	150	0	0	150
Ojoche blanco	<i>Brosimum sp</i>	100	0	0	100
Poponjoche	<i>Pachira acuatica</i>	100	0	0	100
Rabo mono	<i>Desconocido</i>	25	0	0	25
TOTAL		2570	1600	20000	24170

Con la utilización de los propágulos del bosque, se aprendió que se debe de seleccionar muy bien las especies a utilizar en esta modalidad, ya que no todas soportan el cambio del bosque al porotero, y además no todas tienen potencial de rebrote. Se observó que la *Carapa guianensis*, la *Cordia alliodora* y el *Callophyllum brasiliense* poseen buen potencial de rebrote.

En cuanto a la utilización de estaques, se debe mencionar que las especies más utilizadas fueron el Madero Negro (*Gliciridia sepium*) y el Poró (*Erythrina sp*), esto debido sobre todo, a que los vecinos del proyecto, utilizan estas especies para la realización de cercas vivas. Lo cual representó un buen banco de material para ser utilizado, ya que año con año, estas cercas vivas son podadas, y el material se pudre. Con el proyecto, les compramos estos sobrantes a los finqueros, los cuales tuvieron un ingreso no esperado. El desglose de las especies utilizadas por año, se aprecia en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Especies utilizadas como estacas, por año, en el proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao, Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	6000	15000	5000	26000
Poró	<i>Erythrina sp</i>	20600	1000	0	21600
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0	500	1000	1500
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp</i>	600	0	0	600
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	150	0	0	150
Higueron	<i>Ficus sp</i>	400	0	0	400
Casia	<i>Cassia fruticosa</i>	300	0	0	300
Capirote	<i>Desconocido</i>	350	0	0	350
TOTAL		28400	16500	6000	50900

Como se mencionó anteriormente, también se utilizó la modalidad de la dispersión de semillas de diferentes especies de árboles en las áreas tratadas, entre las especies utilizadas, se pueden citar las especies enunciadas en el cuadro 4.

Cuadro 4

Especies utilizadas en la dispersión de semillas, por año, en el proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao, Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	AÑO 1 Kg	AÑO 2 Kg	AÑO 3 Kg	TOTAL Kg
Aguacate	<i>Persea americana</i>	20	9.5	0	29.5
Caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	10	15	0	25
Elequeme	<i>Erythrina sp</i>	10	0	0	10
Guaba	<i>Inga sp</i>	5	8	0	13
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	40	10.5	0	50.5
Mamón	<i>Desconocido</i>	2	0	0	2
Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	11	0	13
Manzana rosa	<i>Eugenia jambos</i>	12	16	0	28
Marañón	<i>Anacardium sp</i>	2	0	0	2
Poponjoche	<i>Pachira acuatica</i>	20	60	0	80
Poró	<i>Erythrina costarricensis</i>	15	7.5	0	22.5
Zapote	<i>Pouteria sp</i>	25	63	0	88
Aguacatillo	<i>Nectandra sp</i>	0	67	0	67
Botarrama	<i>Vochysia sp</i>	0	1.5	0	1.5
Jorco	<i>Clusia sp</i>	0	4	0	4
Chaperno	<i>Lonchocarpus sp</i>	0	4.5	0	4.5
Fruta dorada	<i>Virola sp</i>	0	16	0	16
Caimito	<i>Chrysophyllum sp</i>	0	3.5	0	3.5
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	25	25
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0	0	15	15
Balsa	<i>Ochroma piramidale</i>	0	0	25	25
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0	0	20	20
TOTAL		163	297	85	545

Uno de los objetivos de la utilización de semillas para dispersarlas, fue la de la participación de la comunidad en el proceso de restauración de bosque. La totalidad de las semillas, se adquirieron en la comunidad de Dos Ríos de Upala, y en otras comunidades aledañas, en este proceso participaban familias enteras, en donde la mujer y los niños jugaban un papel importante.

Además los niños de las escuelas aledañas, por medio del Programa de Educación Biológica (PEB), participaban en la dispersión de semillas en las áreas restauradas, después de que el personal del proyecto de restauración y el profesor del PEB, les explicaran en el campo, el proceso de restauración de bosque aplicado en el proyecto y la importancia de los bosques naturales (ver figura 7)



Figura 7

Niños escolares de la región de Dos Ríos de Upala, que participan en el Programa de Educación Biológica del ACG, dispersando semillas en las áreas restauradas, Dos Ríos Upala, Costa Rica.

Algo importante de citar con este procedimiento, es que muchas de las semillas dispersadas, poseen el potencial de germinar en el campo, aunque otros no poseen este potencial. Entre las semillas que poseen mayor potencial, están las siguientes especies: *Enterolobium cyclantherum*, *Magnifera indica*, *Persea sp*, *Virola sp*, *Carapa guianensis*, *Inga sp*, *Pachira acuatica*, *Erythrina sp*, *Eugenia jambos*, *Ochroma pyramidale*, *Guazuma ulmifolia*.

El problema que se observó es que muchas de estas semillas, aunque germinaron, no crecieron lo suficiente y el pasto ahogó los árboles. Otros sin embargo lograron sobrevivir.

Otras especies como el *Pouteria sp* y la *Nectandra sp*, sospechamos, que todavía se mantienen en las áreas restauradas, esperando su momento para germinar.

Nos parece, después de la experiencia, que este sistema de plantación, es muy práctico y barato, y podría usarse en el futuro como una opción para la reforestación comercial para algunas especies.

Recomendamos que si a futuro, se utiliza este sistema, en las mismas condiciones, deberá implementarse en las etapas:

1. *Etapa inicial: Después de preparar el terreno, aplicar semillas heliófitas efímeras, como el caso de Ochrosia pyramidale y Guazuma ulmifolia, que germinan rápidamente y su tasa de crecimiento produce que sobresalgan rápidamente y el pasto no pueda alcanzarlas. Además, estas especies producen sombra rápidamente, la cual elimina el pasto.*
2. *Etapa: Cuando se encuentre conformado el dosel superior por los árboles de especies Heliófitas efímeras, dispersar las otras semillas. Las cuales se podrán establecer y crecer debajo de este tipo de dosel protector.*

4. RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS:

A cuatro meses del primer año de tratamientos de restauración de bosque, se realizó una evaluación de la respuesta de los tratamientos en el sitio, y algunos de los resultados son muy prometedores.

En esta evaluación, se determinó la cantidad de especies y el porcentaje de especies que son dispersados por distintos medios. Estos se exponen en el cuadro 5.

Cuadro 5.
Medios de dispersión de árboles y semillas encontrados cuatro meses después de realizados los tratamientos de restauración de bosque en potrero. Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

TIPO DE DISPERSIÓN	CANT. ESPECIES	PORCENTAJE (%)
Viento	18,0	39,13
Mamífero terrestre	3,0	6,52
Semillas*	2,0	4,34
Propágulos*	2,0	4,34
Vivero*	5,0	10,86
Aves	7,0	15,21
Murciélago	5,0	10,86
Estacón*	2,0	4,34
Desconocido	2,0	4,34
TOTAL	46,0	100

Nota: * Plantados por el personal del proyecto.

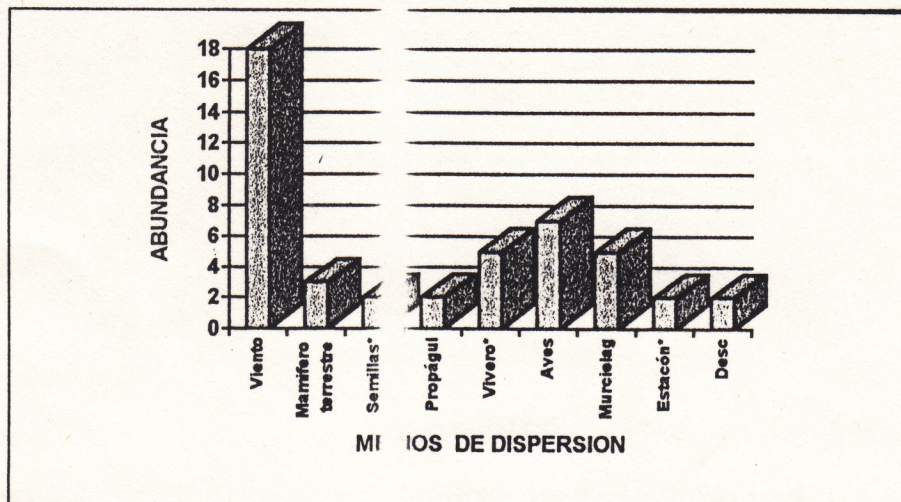


Figura 8. Medios de dispersión de árboles y semillas encontrados cuatro meses después de realizados los tratamientos de restauración de bosque en potrero. Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

De la información mencionada anteriormente, se puede concluir que el medio de dispersión que aporta mayor cantidad de especies a las áreas restauradas, es el viento, en segundo lugar se encuentran las aves y los murciélagos. Es importante mencionar que con estos resultados se comprueba que la madre naturaleza siempre está tratando de regenerar estos sitios, pero necesita una pequeña ayuda para iniciar el proceso.

En algunas ocasiones, el rol que juegan los murciélagos en el proceso de restauración de un bosque, no es tan valorado. Pero con el presente estudio, se puede decir que su rol es muy importante, y nos los debemos dejar por fuera.

Muchos de los resultados que se han obtenido, ya han sido expuestos en capítulos anteriores, pero en este apartado, se pretende mostrar los efectos que ha tenido el proceso de restauración en los diferentes potreros. En la figura 9, se observa una fotografía de uno de los potreros antes de realizarse la restauración.



Figura 9: Vista parcial de los potreros antes de restaurarlos. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

En la figura 10, se pueden apreciar los potreros después de 4 meses de restaurarse, ya se observa como el proceso de restauración va dando efecto, y los potreros se empiezan a observar sucios



Figura 10: Potrero restaurado 4 meses después de aplicada la metodología. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

En la figura 11, se puede apreciar como han crecido los árboles, un año y medio después de que se había aplicado la metodología.



Figura 11: Árbol de Ochroma pyramidale, 1,6 años después de que se aplicó el tratamiento de restauración. Dos Ríos de Upala.

En la figura 12, se puede apreciar como se han desarrollado las islas de regeneración 1,8 años después de aplicar los los tratamientos de restauración.



Figura 12:
Personeros del Children's Rain Forest Japan y de la Green Foundation Japan, en un recorrido por una de las Islas de regeneración, 1,8 meses de plantadas. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

Como se ha podido apreciar gracias a las fotografías, el efecto que ha tenido la metodología de restauración en los sitios aplicada ha sido satisfactoria. Actualmente, se pueden encontrar árboles de hasta 5 metros de alto, que ya empiezan a florear y a producir semillas, las cuales seguirán con el proceso de restauración en el futuro.

5. PERSONAS QUE NOS VISITARON:

Durante los tres años del proyecto, fuimos visitados por un sin número de personas de todas las latitudes, interesadas en la conservación del Bosque Húmedo Tropical, he interesados en conocer una metodología tan novedosa. En el cuadro 6, se aprecia un listado de algunas de las personas que nos visitaron durante los tres años. Algunos visitantes no aparecen en la lista, ya que desafortunadamente no se llevó el registro exacto.



Figura 13: Grupo de OET en el vivero del proyecto. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

Cuadro 6.

Listado de visitantes al proyecto durante los tres años de existencia. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

VISITANTE	CANTIDAD PERSONAS	NACIONALIDAD	FECHA VISITA
D. Janzen y acompañantes	9	USA, CR	24-6-95
Prog. Rest y Silv, ACG	7	CR	1-8-95
Grupo Children's Japan	3	Japón	18/19-10-95
Ministro MINAE, Director ACG, y otros	15	CR.	29-4-95
Escolares Dos Ríos, y Representantes Children's J.	20	CR, Japón	14-6-95
D. Janzen, personeros Children's Suecia.	3	USA, Suecia	24-6-95
Investigadores INBio	4	CR	7-7-95
Grupo OET	16	Varios países	1-9-95
Investigadores Succos	4	Suecia	31-1-96
OET, varios países	16	Varios países	1-2-96
Children's Japan	4	Japón	16-3-96
Estudiantes OET	22	USA	31-3 al 1-4 del 96
Estudiantes UCR	5	CR	10-6-96
Personeros Corredor Biológico Mesoamericano	10	México, Centroamérica, USA	18-6-96

Cuadro 6.

Listado de visitantes al proyecto durante los tres años de existencia. Dos Ríos de Upala, Costa Rica.

VISITANTE	CANT. PERSONAS	NACIONALIDAD	FECHA VISITA
Escolares Dos Ríos	12	CR	19-6-96
Donantes USA	5	USA	23-7-96
Escolares Santa Cecilia, U.	12	CR	24-7-96
Est. Ing. Forestal, ITCR	15	CR	31-8-96
Children's Japan	2	Japón	18-10-96
Funcionarios ICE	2	CR	17-12-96
Estudiantes USA	15	USA	4-3-97
TV Francia	4	Francia	4-3-97
Estudiantes USA	17	USA	17-4-97
Funcionarios Cuabanos	6	Cuba	9-5-97

Como se puede apreciar en el Cuadro 6, el proyecto fue muy visitado, lo que nos indica, que ha futuro podría ser una nueva fuente de atractivo turístico para la región. Algunos de los visitantes que se tuvieron, le servirán al proyecto como medio de difusión, tal es el caso del grupo de la TV Local Ecológica y Economía de Francia, los cuales realizaron varias tomas para confeccionar un documental sobre la conservación en Costa Rica (ver figura 14)



Figura 14: Personal de la TV Local Ecología y Economía de Francia, realizando tomas en el proyecto de restauración de Bosque. Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

6. RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS:

Desde el inicio del proyecto, se le dio mucha importancia a la relación que pudiera tener el proyecto con las comunidades aledañas. Ya que el día de mañana, estas comunidades serán las principales beneficiadas por el proyecto. En octubre de 1995, en compañía de la señorita Sachil Tenara, representante en Costa Rica del



Children's Rain Forest Japan, se realizó una encuesta en la comunidad de Dos Ríos para determinar como la población de esta comunidad percibía el proyecto de restauración de bosque. En dicha encuesta, se determinó que la población de Dos Ríos, no sólo no conocía el proyecto de restauración, sino además, no sabían que era el Area de Conservación Guanacaste.

En base a los resultados obtenidos, se planeó una estrategia para dar a conocer el ACG, y el proyecto. Se realizaron Charlas, y se participó en la feria rodeo de Dos Ríos 1997 (ver figura 15), con un toldo mostrando temas alusivos al ACG, y además se participó a nivel deportivo, obsequiando el trofeo al primer lugar y segundo lugar del campeonato de la feria. El proyecto participó en el campeonato, reforzado con personal de todo ACG y ganó el primer lugar.



Figura 15
Toldo utilizado por el proyecto en la feria rodeo Dos Ríos 1997. Dos Ríos Upala, Costa Rica.

La mayor parte del personal utilizado en el proyecto, era oriundo de Dos Ríos de Upala, esto con el objetivo de realizar una proyección hacia esa comunidad, y a la vez inculcarles el conocimiento y cultura de restauración de bosques (ver figura16)



Figura 16: Personal de Dos Ríos de Upala, oriundo de Dos Ríos de Upala, en labores de plantación de árboles en el proyecto de restauración de bosque

Uno de las actividades de más importancia en lo relacionado a la proyección a la comunidad, fue el de los viveros comunales. En este proyecto, se seleccionaron 7 familias que estuvieran interesadas, se les dio capacitación en métodos de viverización de árboles, se les dio los insumos básicos como por ejemplo, bolsas, tierra, fertilizantes y en algunos casos semillas. Este fue un proyecto, en el cual participaban niños, mujeres, en resumen, toda la familia (ver figura 17). La idea era que las familias produjeran cierto número de árboles, los cuales les serían comprados para ser plantados en los sitios a restaurar.



Figura 17: Niños de la comunidad de Dos Ríos, en labores de Deshierve de su vivero comunal. Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

No todos los viveros comunales fueron un éxito, y no todos produjeron lo que tenían que producir, pero ya existe familias con la capacitación para realizar sus propios viveros comunales (figura 18)

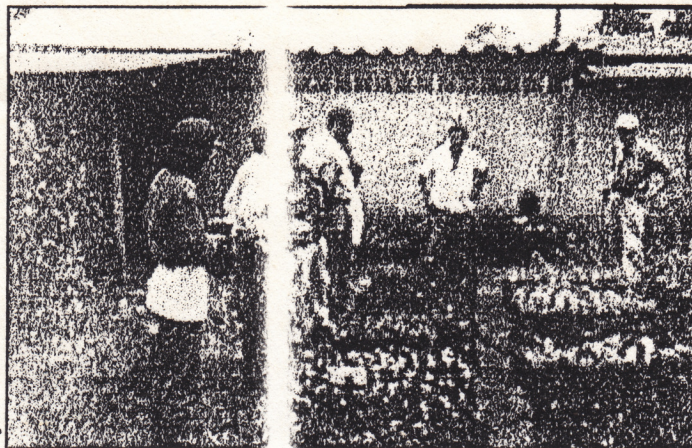


Figura 18: Personeros del Children's Rain Forest Japan visitando el vivero comunal de Francisco Cortés, Dos Ríos, Upala, Costa Rica.

7. ALGUNAS PUBLICACIONES RELACIONADAS AL PROYECTO:

En los tres años del proyecto, se generaron algunos documentos relacionados con éste, que han servido como medio de difusión. Entre ellos tenemos:

MORALES, D. y BRENES, G. 1995. Restauración de Bosque Húmedo en pastizales, dentro del Corredor Biológico Rincón Cacao. Doc. Técnico No. 1. Programa de Restauración de Bosque. Área de Conservación Guanacaste. Ministerio del Ambiente y Energía. Documento Interno.

MORALES, D. 1995. La restauración de Bosques Tropicales. En Revista Rotshildia. No. 1 Vol 1 1996. Área de Conservación Guanacaste.

MORALES, D. 1995. Restauración de Bosque Húmedo en pastizales, dentro del Corredor Biológico Rincón-Cacao. (Una metodología de cultivo de Bosque Tropical). En memoria del II Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. Cañas, Guanacaste, Noviembre de 1995.

MORALES, D. 1996. Evaluación de los resultados preliminares del primer año del proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao. En Memoria IV Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. EARTH, Guácimo, Limón, Costa Rica. Diciembre, 1996.



MORALES, D. 1996. El proyecto de restauración de bosque tropical en pastizales en el corredor biológico Rincón Cacao. En Memoria del Taller de Restauración de Bosque Húmedo. Parque Nac. Santa Rosa, febr. 96: Área de Conservación Guanacaste.

MORALES, D. 1996. Restauración de Bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao. En Revista Rothildia No. 1 Vol 2 1996. Área de Conservación Guanacaste.

MORALES, D. 1996. Plegable del Corredor Biológico Rincón Cacao. Área de Conservación Guanacaste.

MORALES, D y CARMONA, F. 1996. Primeros resultados del proyecto de restauración de bosque húmedo en el Corredor Biológico Rincón Cacao. En memoria del I Taller Nacional sobre Manejo del bosque tropical en Costa Rica. Escuela del Trópico Húmedo. Guácimo, Limón.

8. BIBLIOGRAFÍA

COLLIS, 1990. The last rainforest. Random House Press Inc. Pennsylvania.

MORALES, D. y BRENES, G. 1995. Restauración de Bosque Húmedo en pastizales, dentro del Corredor Biológico Rincón Cacao. Doc. Técnico No. 1. Programa de Restauración de Bosque. Área de Conservación Guanacaste. Ministerio del Ambiente y Energía. Documento Interno.

MORALES, D. 1995. Restauración de Bosque Húmedo en pastizales, dentro del Corredor Biológico Rincón-Cacao. (Una metodología de cultivo de Bosque Tropical). En memoria del I Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. Cañas, Guanacaste, Noviembre de 1995.

MORALES, D. 1996. Evaluación de los resultados preliminares del primer año del proyecto de restauración de bosque en el Corredor Biológico Rincón Cacao. En Memoria IV Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. EARTH, Guácimo, Limón, Costa Rica. Diciembre, 1996.