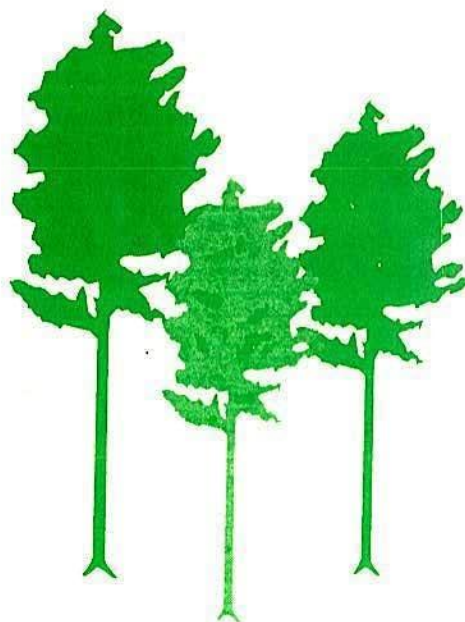


26255

Reg. 63371

SISTEMAS AGROFORESTALES



VILLAVICENCIO, MARZO DE 1996



QUE SON LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Melva Alarcón Rojas, Ing. Ag.

Un arreglo agroforestal es una asociación de especies y componentes tanto animales como vegetales que tiene como fin conservar y manejar el medio y/o lograr la recuperación del medio degradado, para conservarlo. El objetivo de un arreglo agroforestal es lograr: (i) **Sostenibilidad**, que produzca por mucho tiempo sin agotar el medio y (ii) **Sustentabilidad**, que genere ingresos a corto, mediano y largo plazo.

Un requisito del arreglo agroforestal es que las especies allí involucradas no compitan por agua, luz o nutrientes y sean compatibles entre sí. Cuando hagamos un arreglo agroforestal debemos tener en cuenta el ciclo, la longitud de crecimiento (altura que alcanza al cumplir su ciclo), el área de la copa y de las raíces y las condiciones ambientales en las cuales crecen cada una de las especies tenidas en cuenta. Hay que anotar que el área de la copa es proporcional al área de la raíz.

Con la experiencia que se tiene en el campo y la montaña (bosque), se sabe cuales son las especies que son compatibles y cuales no lo son, conocimiento que es básico en un arreglo agroforestal. Se quisiera tener de todo un poco, pero hay especies que técnicamente, por sus características botánicas producen unas hormonas que inhiben el crecimiento de otras.

Inicialmente se debe tener en cuenta que la especie dominante, es aquella que es más grande por su tamaño, por su copa y su raíz y es la que va a durar más tiempo produciendo. Dejamos luego un espacio apropiado para sembrar las otras especies.

Las calles del arreglo son las que se utilizan para sembrar lo que nos va a

producir a corto plazo, bien sea para autoconsumo o alimentación animal (valor agregado) o aquello que podamos vender y que nos genere ingresos.

Posteriormente se considera la cobertura, que cumple la función de recuperar la materia orgánica de los suelos degradados. Se ha encontrado que lo mejor para ello son las leguminosas. Nunca en un arreglo agroforestal se debe tener completamente limpio el suelo este debe ser protegido mediante coberturas bajas o rastreras.

En un arreglo agroforestal se pretende realizar el proceso que en las condiciones naturales sucede en la montaña. En el bosque al caer las hojas, ramas, flores y frutos de los árboles y demás plantas, por la acción de la humedad, el calor, insectos y también de los microorganismos, estas se descomponen creando una nueva materia orgánica que las plantas asimilan de manera cíclica dando y tomando del suelo constantemente.

Nosotros tumbamos el monte, en ese momento se obtiene la materia orgánica, que sometemos a la acción del fuego (quemamos) pero, ¿Qué pasa luego con las especies que sembramos allí? que éstas toman la poca materia orgánica que queda en el suelo, pero no se la devuelven porque nosotros no se lo permitimos y no le damos el tiempo suficiente al suelo para que se recupere. Por eso, una especie de corto plazo o de pancoger, nos da una cosecha o máximo dos, en el lapso de uno a un año y medio. Además, con el proceso de soca y tumba, estamos acabando con especies que le sirven de alimento a los animales del monte y de esta forma también estamos extinguiendo la fauna nativa.



Por tal razón, cuando establezcamos un arreglo agroforestal no pensemos solo en nuestros intereses comerciales y de lucro, sino también en el beneficio directo o indirecto que estamos produciendo con la recuperación de la flora y fauna nativa de la región amazónica.

PRACTICAS Y VENTAJAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Diego Velasco Ing.Agr.

VENTAJAS

Los sistemas agroforestales son un conjunto de técnicas para cultivar en forma combinada, integrada y planificada diferentes especies (chontaduro, caucho, arazá, borojó, inchi, zapote, etc.) con cultivos tradicionales (fríjol torta, maní, plátano, yuca, maíz), entre otros. Esta combinación de especies ofrece las siguientes ventajas, con respecto al monocultivo:

- Se practica el principio de la labranza mínima
- Se logra un mejor aprovechamiento del suelo, la radiación solar y el agua.
- Se emplea mejor la mano de obra campesina.
- Se obtienen mayores ingresos, y su mejor distribución, lo que permite una reducción gradual de la dependencia económica generada por la coca.
- Existe menor riesgo para el agricultor, disminuyendo la posibilidad de pérdida de sus inversiones y en el mercadeo de sus productos.
- Se logra nivelar la nutrición humana y tener oferta perma-

nente de productos que se utilizan en la alimentación animal.

PRACTICAS

Antes de establecer en el sitio definitivo un sistema o arreglo agroforestal, se debe tener en cuenta, los siguientes aspectos:

- El diámetro que ocupa la copa De los árboles en crecimiento y en estado adulto, para evitar la competencia por la luz.
* El sistema de raíces de los árboles y los cultivos a intercalar, para evitar competencias por nutrientes. * Se debe incluir siempre una especie de cobertura, aportadora de Nitrógeno (leguminosa) como arachis, maní, kudzú.
- Seleccionar especies y variedades compatibles entre sí, así como condiciones ambientales particulares.

COMBINACIONES

Al único cultivo que el agricultor putumayense le hace prácticas culturales como limpias y fertilización es a la coca por tal razón se pueden intercalar entre estos cultivos ya establecidos especies como chontaduro para palmito, caucho, copoazú, arazá, cancharana, inchi, cítricos, maderables como achapo, barbasco, balso, nogal, las cuales son especies promisorias para esta zona, con buen comportamiento agronómico y de altas perspectivas de comercialización.

Se pueden lograr otras combinaciones empleando lotes intervenidos, los cuales se denominan rastrojos cañeros, así:

1. palmito con caucho
2. palmito con copoazú



3. palmito con arazá
4. palmito con inchi
5. palmito con árboles maderables
6. barbasco con plátano
7. caucho con limón
8. inchi con copoazú

En sus calles se puede sembrar sorgo amazónico para alimentación de especies menores como cerdos, aves, peces, curíes y especies para alimentación humana como yuca, plátano, maíz, yota.

La selección de especies para organizar estos arreglos y diseñar planos de campo deben ser decisión de los agricultores, según sus necesidades, sus recursos y su nivel de compromiso con la reducción del área sembrada en coca. El PDA a través de sus extensionistas ofrece la orientación y asistencia técnica necesaria.

Los sitios ideales para establecer los arreglos agroforestales son las zonas de vega y en otros casos, los lomeríos de baja pendiente, manejados en curvas a nivel, de tal forma que se evite la erosión.

NECESIDAD DE ARREGLOS AGROFORESTALES

Pedro Nel Lobatón, Tec. Agr.

La utilización de tierras en las regiones tropicales y subtropicales del mundo han sido siempre una serie de problemas cuya importancia se acentúa año tras año, debido a un conjunto de factores tales como:

- La imperiosa necesidad de aumentar la producción de alimentos, con la finalidad de enfrentar el crecimiento demográfico.
- La disminución constante de la capacidad de producción de ciertos terrenos agrícolas, como con-

secuencia de un manejo inadecuado que conllevó a su compactación y una pérdida de fertilidad. De esta manera, se han disminuído las superficies agrícolas, también por acción de programas (planes, proyectos) de urbanización, de construcción de vías, represas, etc.

En condiciones óptimas, un sistema, técnica o arreglo debe cumplir requisitos como el de tener definidas sus entradas y salidas, así como sus posibles subsistemas y supersistemas, dentro del marco de una jerarquía de sistemas. Deben también ser conocidos la mayoría de sus componentes, así como identificadas las respectivas relaciones entre ellos. Paralelamente, debe aplicarse una metodología propia del estudio de sistemas, que consiste en el análisis de cada uno de sus componentes.

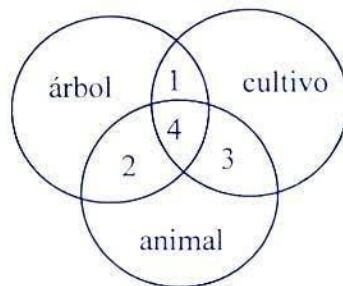
La diversificación de cultivos que resulta de la aplicación de estas técnicas, permite disminuir las riquezas de producción y puede especialmente ayudar al pequeño productor a soportar mejor las fluctuaciones del mercado. En términos de resultados de investigación, la introducción de un componente forestal en cultivos anuales perennes o en la ganadería, puede favorecer en forma decisiva el abandono del sistema de agricultura de subsistencia.

El conjunto de técnicas de manejo de tierras implica la combinación, que puede ser simultánea o escalonada en el tiempo o en el espacio. Esto tiene por objeto lograr una perfección por unidad de superficie, concretamente, la aplicación de los sistemas agroforestales tiene por objeto lograr la perfección de la silvicultura, muy particularmente de los árboles forestales desarrollados sobre los terrenos destinados a la utilización agrícola.

Clasificación de los sistemas agroforestales en función de los cultivos asociados:



Frente a las modalidades de arreglos agroforestales se obtiene una estructura en términos de su función en su aplicación:



1. Agrosilvicultura
2. Silvopastorilñ
3. Agropastoril
4. Agrosilvopastoril

Arreglo	ilustración	ejemplo
I. Coincidente	+++++++ -----	pastos con árboles
II. Concomitante	+++++++ -----	TAUTIGNA árboles y cultivos
III. Intermitente	+++++++ == == == ==	Pastoreo Temporal
IV. Interpolado	+++++++ - - - - -	Huerto casero
V. Sobrepuesto	=====	Caucho con cacao
VI. Secuencias	+-+--+--+	Rastrojo mejorado

+++++++ componentes leñosos
 ----- componentes no leñosos
 ===== componente animal

SISTEMAS AGROFORESTALES EN TERRENOS DESGASTADOS

Elkin Gil Ing-Forestal.1

LA VEGETACIÓN DEL BOSQUE ES EQUILIBRADA

El bosque natural posee gran cantidad de especies por metro cuadrado, éstas crecen en diferente forma y a distintas velocidades. Se agrupan de tal manera que podría pensarse que están muy amontonadas.

Lo que sucede con sus órganos aéreos (tallos, ramas, hojas), también sucede con las raíces, permitiendo que el suelo se encuentre suelto, pero asegurado, saturado de humedad, pero no encharcado, con disponibilidades nutrientes y oxígeno. Es decir, *el sistema por encima y por debajo del suelo está en equilibrio.*

LA INTERVENCIÓN DEL HOMBRE DESEQUILIBRA

Cuando el hombre establece un cultivo homogéneo - una pradera, por ejemplo - realiza una tala que puede o no ser discriminada, ello depende del aprovechamiento que haga en la extracción de las maderas valiosas, o del desperdicio dado a la riqueza del bosque tumbado.

Viene luego la **quema**, que se hace como costumbre o por necesidad. Lo primero, se refiere a cuando sin conocer el suelo, se procede a la quema «porque siempre se ha hecho así». Lo segundo, se hace porque se considera que «falta ceniza para que el suelo produzca». En ambos casos existe un desconocimiento sobre la forma de hacer una quema controlada o dirigida, que evite el daño ecológico y más bien pueda lograr beneficio agrícola.

Se establece entonces un **cultivo pionero** (arroz, maíz, yuca o coca) por espacio de dos o tres años. Finalmente, se introduce el **pasto** que puede ser micay, brachiaria, puntero, guinea, imperial, gramalote o kudzú. De acuerdo con la manera como se maneje la pradera, puede ser invadida por gramíneas y luego abandonada para que se convierta en rastrojo, (bosque secundario) el cual a los cinco o diez años vuelve a ser objeto de la quema para reiniciar el ciclo.

Este proceso lleva al suelo - sobre el cual han coexistido, por milenios, una gran variedad de especies - a pasar bruscamente de esa biodiversidad a albergar una o máximo dos especies.

Los animales del bosque perciben este cambio porque son afectados directamente por él, al quedarse sin hogar y sin comida, lo mismo que las plantas que no alcanzaron a ser afectadas por la quema. A estas le sobran ahora nutrientes y como la acidez del suelo ha bajado, pueden absorber más fácilmente algunos elementos que antes no podían. Pero esta bonanza no dura mucho, pues el suelo desnudo es ahora lavado por la lluvia y el viento, llevándose los nutrientes, erosionando y logrando una pérdida irrecuperable del suelo.





sistemas
agroforestales

EL HOMBRE TAMBIÉN PUEDE RECUPERAR EL BOSQUE

Es por esto, que cuando el hombre interviene para recuperar un terreno de bosque que ha sido devastado, lo más apropiado es que implante un sistema (conjunto de especies agrícolas, pecuarias y forestales) que se parezca por su variedad al que había antes, de manera que se recupere el equilibrio que existía tanto encima como debajo del suelo.

Los sistemas agroforestales responden de esta manera a la búsqueda de modelos para aprovechar terrenos de selva ya intervenidos, y obtener un mejor aprovechamiento de la tierra.

Los sistemas agroforestales implican un conjunto de técnicas que combinan árboles con cultivos, con animales o, una combinación de los tres. La asociación puede ser escalonada o simultánea en el tiempo y en el espacio. Tiene como objeto aumentar la producción por unidad de superficie, respetando siempre el principio de rendimiento sostenido.

MODALIDADES DE ARREGLOS AGROFORESTALES

Hay un gran número de modalidades de arreglos agroforestales. Muchísimas



de las cuales provienen de la experiencia de los indígenas de América del Sur. Su utilización depende de las características socioculturales, ambientales y de los suelos en los que se pretenda aplicar.

Algunas de estas modalidades son:

Arboles con cultivos anuales-

Combina sistemas alimenticios de ciclo anual o inferior, con plantaciones forestales. De esta manera, mientras crecen los árboles se pueden obtener cultivos asociados o secuenciales. Esto significa que se hace una combinación de árboles y plantas alimenticias permitiendo el aprovechamiento de varias cosechas, así como de la madera.

Arboles con cultivos de larga duración (perennes):

Este sistema tiene como requisito la tolerancia de estos cultivos a ciertos niveles de sombra, y el manejo eficaz de podas de formación y regulación de luz. En él es muy importante el papel que juegan los árboles que aportan el Nitrógeno enriquecedor del suelo y la leña del campesino.

Huertos mixtos:

Son asociaciones de especies vegetales de uso nutricional, medicinal, con árboles frutales y maderables.

Sistemas silvopastoriles:

Son asociaciones de árboles y pastos de corte para el pastoreo. Por ese motivo hay que tener en cuenta que las especies a sembrar no pueden ser tóxicas para el ganado.

Los sistemas agroforestales producen rendimientos mayores a los generados en cultivos homogéneos.

PROPUESTAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES



Las características agronómicas de la región determinan que la vocación fundamental del suelo es la biodiversidad. Por ello, este es óptimo para el establecimiento de arreglos agroforestales con cultivos nativos de la Amazonia, tales como el inchi, copoazú, arazá, borjón, chontaduro, caucho y ciertos cultivos cortoplacistas de buen comportamiento amazónico, entre otros. Estos deben ser intercalados en lotes con cultivos de hoja de coca ya establecida, de tres años, a fin de disminuir costos de instalación y mantenimiento, cumpliendo a la vez, con el objetivo del proyecto en cuanto la sustitución gradual de ilícitos.

De instalarse alguno de estos modelos agroforestales en terrenos de ras-

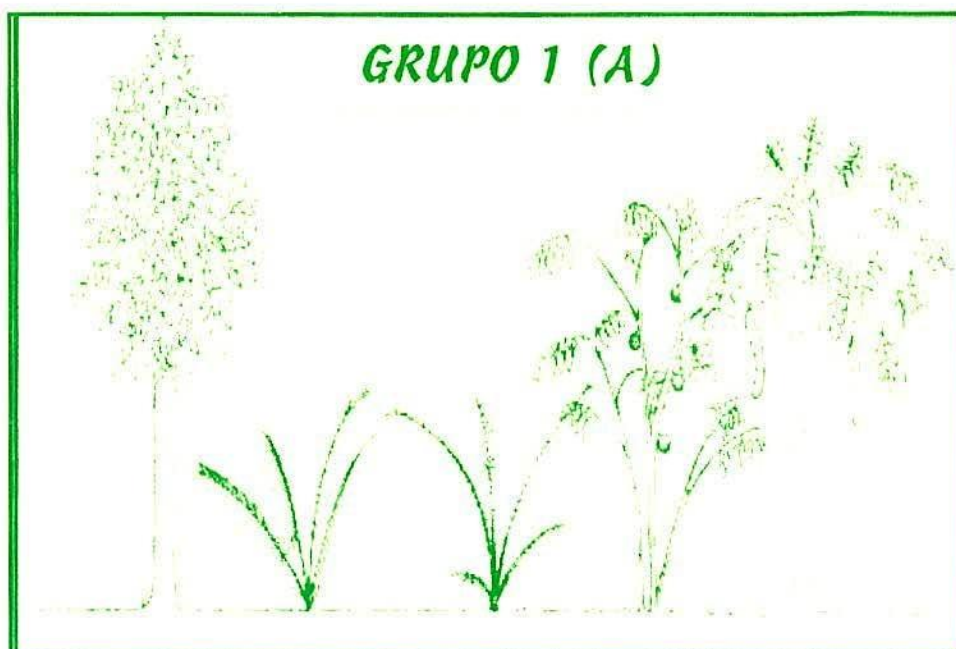
trojo callero o suelos de vega, debe analizarse la capacidad económica del agricultor y la disponibilidad de mano de obra familiar necesaria para realizar las labores culturales que exige la instalación y el mantenimiento del cultivo.⁽¹⁾

A continuación se presentan seis modelos de arreglos agroforestales a los cuales se les han obtenido sus valores de instalación. Algunos de ellos ya se han establecido a manera de experimentación y se espera que pueda hacerse lo mismo con otros.

¹Los costos expresados en los cuadros a continuación fueron obtenidos con base en la equivalencia de: Col \$ 750 = US \$ 1.



sistemas
agroforestales



Primer Sistema

inchi, chontaduro, arazá, guamo, borojó, plátano.

Uno de los cultivos predominantes a largo plazo es el inchi, sembrado a una distancia de 20 m. en su entorno. El borojó y el arazá a 10 m. del inchi, con una distancia entre ellas de 3 m., tanto del arazá como del borojó. Estos últimos son especies a mediano plazo.

Otro cultivo para este ecosistema es el chontaduro para palmito (corto plazo), sembrado a una distancia del inchi de 7 m. y del arazá o borojó de 1,5 m., con una distancia igual entre sí.

El guamo como leguminosa para la sustentación se encuentra a 10 m. de distancia del inchi, y a 20 m. de distancia por surco. El plátano (corto plazo) se encuentra a 5 m. tanto del inchi como del guamo, con una distancia de surco de 20 m.

TABLA DE DISTANCIAS ENTRE ESPECIES EN EL ARREGLO

	Inchi	Arazá	Borojó	Palmito	Guamo	Plátano
Inchi	20 mts	10 mts	10 mts	7 mts	10 mts	5 mts
Arazá		3 mts	3 mts	1,5 mts		
Borojó			3 mts	1,5 mts		
Palmito				1,5 mts		
Guamo					20 mts	
Plátano	5 mts				5 mts	20 mts



sistemas
agroforestales

TABLA DE CANTIDADES EN EL ARREGLO

Nombre Especie	Cantidad Plantas
Inchi	36
Arazá	83
Borojó	83
Chontaduro para Palmito	660
Guamo	30
Plátano	60

COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Inchi	Plántula	36	\$100	\$3.600
Arazá	Plántula	83	100	8.300
Borojó	Plántula	83	100	8.300
Chontaduro	Plántula	660	100	66.000
Guamo	Plántula	30	100	3.000
Plátano	Colino	60	300	18.000
Arachis	Semilla	2	15.000	30.000
Calfos	Bulto	8	7.800	62.400
Sulfato de Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
Round Up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$299.600
Preparación suelo	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	10	4.000	40.000
Ahoyado	Jornal	10	4.000	40.000
Siembra	Jornal	10	4.000	40.000
Resiembra	Jornal	2	4.000	8.000
Aplicación				
Herbicidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$252.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
TOTAL COSTO INSTALACIÓN				\$631.600



sistemas
agroforestales

COSTOS DE MANTENIMIENTO

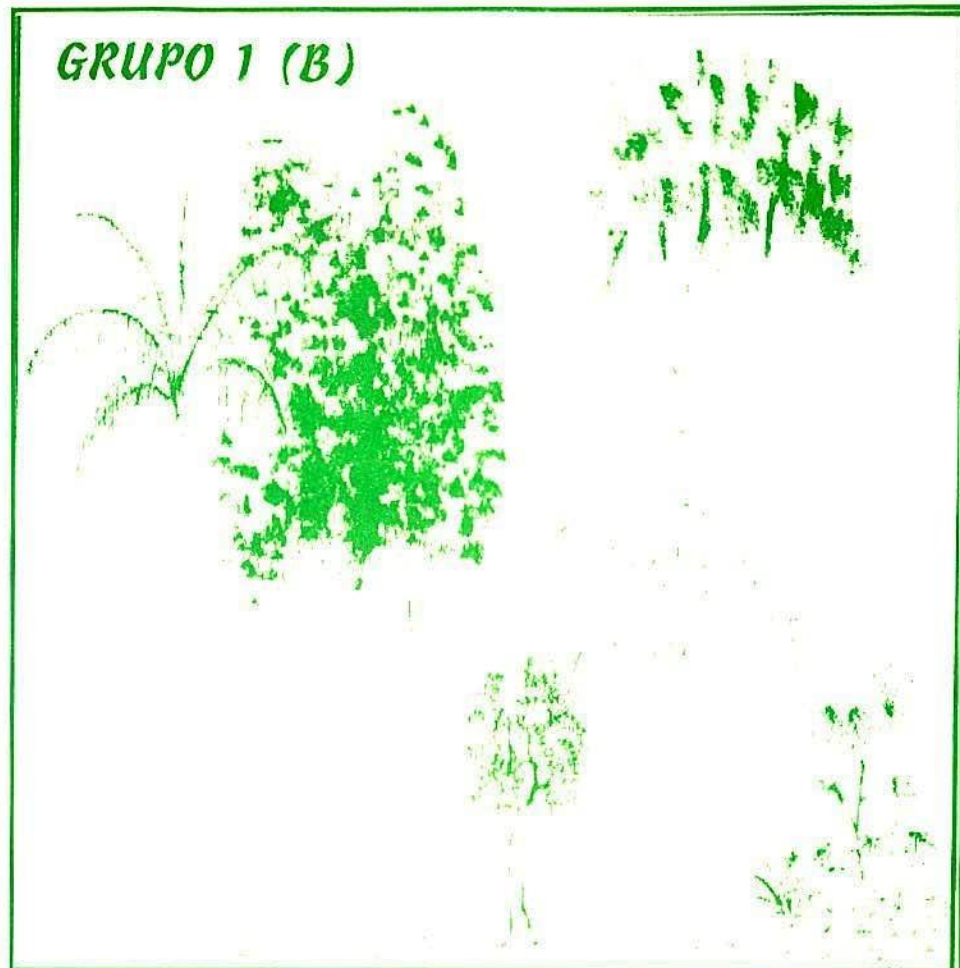
CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$56.000
Cosecha				200.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$280.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$458.400

RESUMEN

Inversión	\$1.090.000
Utilidad	\$277.950
Rentabilidad	25.5% anual
Vida Util del proyecto	30 años



sistemas
agroforestales



Segundo Sistema

Chontaduro, maderables, caucho, limón, piña, plátano, yuca, yota y leguminosas

El chontaduro se siembra alrededor de toda la hectárea con el propósito de generar una cerca viva que impida la entrada de especies animales para que no dañen el cultivo. Se ubica a 1 m. entre sí, si se quiere explotar sólo el fruto y a 50 cms. si se quiere para palmito, lo que hace que la cerca quede más cerrada.

El caucho sembrado a 3 m. entre planta y planta tanto a lo largo como entre los dos surcos. Entre surco y surco de caucho se dejan 13 m. de distancia.

Los maderables se siembran a 8 m. de distancia. Se seleccionan para este arreglo nogal, barbasco y granadillo. El cultivador decide si quiere sembrar una, dos o las tres especies. Si siembra las tres debe hacerlo de manera intercalada.

El limón se ubica a una distancia de 20 m. entre sí y como plantas de productividad rápida, bien sea para autoconsumo o para comercialización. La piña se siembra entre los maderables en el mismo surco, el plátano sembrado entre el limón, la yuca y la yota intercalados. La yuca se coloca a una

distancia de 1 m., mientras que la yota a 50 cms.

Las leguminosas el matarratón, kudzú y la canavalia se combinan dentro del arreglo y por último, el trigo amazónico se siembra en buena cantidad dentro de la hectárea, dado su beneficio.

TABLA DE DISTANCIAS ENTRE ESPECIES EN EL ARREGLO

	Chont. Fruto	Chont. Palmito	Maderables	Caucho	Limón	Yuca	Yota	Piña
Chont.	1 mt	50 cms						
Mader.			8 mts					
Caucho				3 mts				
Limón					20 mts			
Yuca						1mt		
Yota							50 cms	
Piña								8 mts

TABLAS DE CANTIDAD EN EL ARREGLO

Nombre de especie	Cantidad plantas
Contaduro	400
Caucho	300
Maderables	44
Limón	16
Piña	120
Plátano	96



sistemas
agroforestales

COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Contaduro fruto	Plántula	400	\$100	\$40.000
Caucho	Stumps	300	300	90.000
Maderables	Plántula	44	100	4.400
Limón pajarito	Injerto	16	1.550	24.800
Piña	Hijuelo	120	100	12.000
Plátano	Colino	96	300	28.800
Trigo	Semilla	5	500	2.500
Maní	Semilla	2	15.000	30.000
SUBTOTAL				\$232.500
Preparación suelo	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	10	4.000	40.000
Ahoyado	Jornal	10	4.000	40.000
Siembra	Jornal	15	4.000	60.000
Resiembra	Jornal	2	4.000	8.000
Aplicación				
Herbicidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$272.000
Calfos	Bulto	8	7.800	62.400
Sulfato de Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
Round up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$162.400
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
Cosecha				100.000
TOTAL COSTO INSTALACIÓN				\$846.900



sistemas
agroforestales

COSTOS DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$56.000
Cosecha				150.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$230.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$408.400

RESUMEN

Inversión	\$846.900
Utilidad	\$296.415
Rentabilidad	25.5% anual
Vida Util del proyecto	35 años



Caucho, chontaduro, borojó, cedro, barbasco, tara, trigo y leguminosas.

El caucho se siembra a una distancia de 13 m. entre surcos. Entre ellos, se establecen 2 dobles surcos de chontaduro para palmito y en medio de estos, una hilera de borojó, todo repetido dentro de la hectárea, teniendo en cuenta que en medio de todos estos dobles surcos va el trigo amazónico.

Se colocan cuatro cedros en los extremos del arreglo, chontaduro para fruto a una distancia de 8 metros y 2 barbascos por cada lado con la tara y como cerca viva, el nacedero.

El trigo amazónico y el chontaduro para palmito son cultivos a corto plazo, el chontaduro para fruto, el borojó y el caucho producen a mediano plazo y los maderables, a largo plazo.

TABLAS DE CANTIDAD EN EL ARREGLO

Nombre de especie	Cantidad de plantas
Caucho	400
Contaduro palmito	1.060
Contaduro fruto	32
B o r o j ó	1 2 5
Cedro	4
Tara	12
Barbasco	8

COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	V / UN	V / TOTAL
Chontaduro fruto	Palmas	32	\$100	\$3.200
Caucho	Stumps	400	300	120.000
Chontaduro palmito	Palmas	1.060	100	106.000
Borojó	Plántula	125	100	12.500
Cedro	Plántula	4	100	400
Tara	Plántula	12	100	1.200
Barbasco	Plántula	8	100	800
Mani	Semilla	2	15.000	30.000
Calfos	Bulto	8	7.800	62.400
SulfatodeAmonio	Bulto	8	7.500	60.000
Round up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$436.500
Preparación terreno	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	6	4.000	24.000
Ahoyado	Jornal	16	4.000	64.000
Siembra	Jornal	16	4.000	64.000
Resiembra	Jornal	3	4.000	12.000
Aplicación				
Herbicidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	15	4.000	60.000
SUBTOTAL				\$308.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
TOTAL COSTO				
INSTALACIÓN				\$824.500

COSTOS DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	15	4.000	60.000
SUBTOTAL				\$76.000
Cosecha				150.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$230.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$428.400

RESUMEN

Inversión	\$1.252.500
Utilidad	\$281.812
Rentabilidad	25.5% anual
Vida Útil del proyecto	35 años



Productos de corto, mediano y largo plazo con una ubicación de rastros de tres años máximo, potreros o focales.

El propósito es lograr:

1. Hacer una sustitución compensada.
2. Un cambio de mentalidad frente al ilícito.
3. Generar un progreso formativo, enseñar al colono a utilizar el medio para la recuperación del medio.
4. Mejoramiento de las condiciones de vida.

Corto Plazo:

Maíz, trigo, iraca, caña, plátano, maní, soya.

Mediano Plazo:

Arazá, aguacate, uva caimarón, borajó, coco, guayaba, mandarina, limón, naranja, copoazú, marañón, caimo, madroño.

Largo Plazo:

Achapo, zapote, inchi, laurel.



El arreglo se divide en 9 bloques o parcelas así:

- Primer Bloque:* Achapo, Arazá.
Segundo Bloque: Achapo, aguacate, sapote.
Tercer Bloque: Achapo, inchi, uva caimarona.
Cuarto Bloque: Achapo, borojó.
Quinto Bloque: Achapo, sapote, coco.
Sexto Bloque: Achapo, inchi, guayaba.
Septimo Bloque: Achapo, mandarina, limón, naranja.

Octavo Bloque: Achapo, sapote, copoazú.

Noveno Bloque: Achapo, inchi, marañón, caimo, madroño.

En los callejones que quedan entre los bloques se siembra trigo amazónico, iracá, caña, plátano y laurel.

En medio del laurel se siembra una cobertura que puede ser maní o soya y en medio de las calles que quedan entre surco y surco en toda la hectárea se siembra maíz.

TABLA DE CANTIDADES EN EL ARREGLO

NOMBRE ESPECIE	CANTIDAD DE PLANTAS
Achapo	24
Zapote	6
Inchi	6
Laurel	10
Arazá	18
Aguacate	15
Uva caimarón	3
Borojó	18
Coco	8
Guayaba	10
Mandarina	5
Limón	5
Naranja	5
Copoazú	16
Marañón	4
Caimo	4
Madroño	4
Iracá	33
Caña	200
Plátano	72



sistemas
agroforestales

COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNID	CANT.	V/UNIT	V/TOTAL
Achapo	Plántula	24	\$100	\$2.400
Zapote	Plántula	6	100	600
Inchi	Plántula	6	100	600
Laurel	Plántula	10	100	1.000
Arazá	Plántula	18	100	1.800
Aguacate	Plántula	15	100	1.500
Uva caimarón	Plántula	3	100	300
Borojó	Plántula	18	100	1.800
Coco	Plántula	8	100	800
Guayaba	Plántula	10	100	1.000
Mandarina	Injertos	5	1.500	7.500
Limón	Injertos	5	1.550	7.750
Naranja	Injertos	5	1.550	7.750
Copoazú	Plántula	16	100	1.600
Marañón	Plántula	4	100	400
Caimo	Plántula	4	100	400
Madroño	Plántula	4	100	400
Iraca	Palmas	4	100	400
Caña	Semilla	200	50	1.000
Plátano	Colinos	72	300	21.600
Arachis	Kilos	3	15.000	45.000
Calfos	Bultos	8	7.800	62.400
Sulf. de Amonio	Bultos	8	7.500	60.000
Round up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$268.000
Preparación terreno	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	8	4.000	32.000
Ahoyado	Jornal	20	4.000	80.000
Siembra	Jornal	20	4.000	80.000
Resiembra	Jornal	4	4.000	16.000
Aplicación				
Herbicidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	5	4.000	20.000
Plateos	Jornal	12	4.000	48.000
SUBTOTAL				\$338.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
TOTAL COSTO INSTALACIÓN				\$686.000



COSTOS DE MANTENIMIENTO

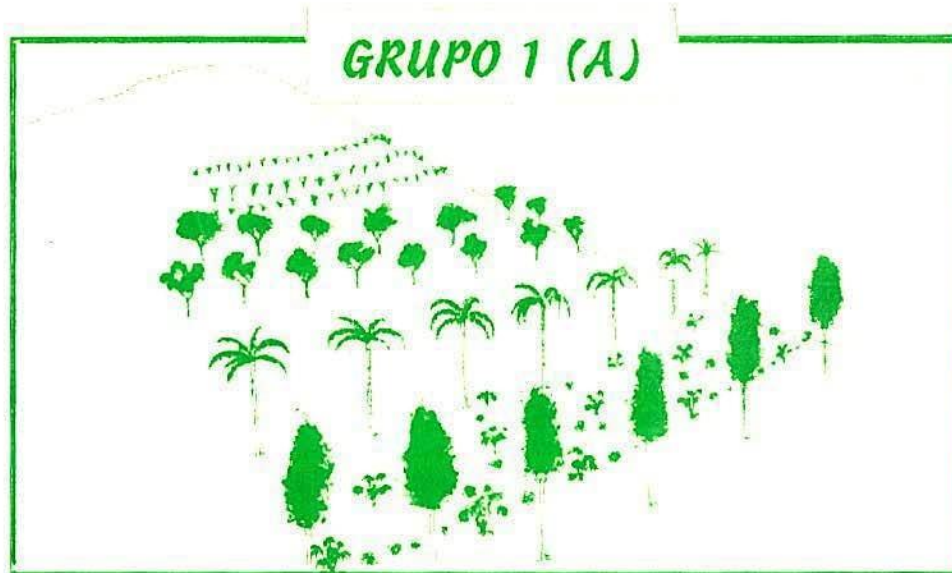
CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$56.000
Cosecha				100.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$180.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$358.400

RESUMEN

Inversión	\$686.000
Utilidad	\$178.360 anual
Rentabilidad	26% anual
Vida Util del proyecto	30 años



sistemas
agroforestales



Mediano Plazo:

Mandarina, arazá, chontaduro.

Corto Plazo:

Trigo amazónico, yota, fríjol.

Arreglo diseñado para un terreno de lomerío, inchi, nogal, caucho, mandarina, arazá, chontaduro, trigo, fríjol y soya.

Largo Plazo:

Nogal, caucho, inchi.

TABLA DE CANTIDADES EN EL ARREGLO

NOMBRE ESPECIE	CANTIDAD DE PLANTAS
Inchi	15
Nogal	40
Caucho	80
Chontaduro	32
Arazá	72
Mandarina	56
Trigo Amazónico	2.000
Yota	2.000
Fríjol	2.400



sistemas
agroforestales

COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	V/UNI	V/TOTAL
Chontaduro fruto	Palmas	32	\$100	\$3.200
Caucho	Stumps	80	300	24.000
Inchi	Plántula	15	100	1.500
Nogal	Plántula	40	100	4.000
Arazá	Plántula	72	100	7.200
Mandarina	Injerto	56	1.550	86.800
Yota	Hijuelo	2.000	50	10.000
Fríjol torta	kilo	1	5.000	5.000
Trigo amazónico	kilos	5	500	2.500
Maní	kilos	2	15.000	30.000
Calfos	Bultos	8	7.800	62.400
Sulfato de Amonio	Bultos	8	7.500	60.000
Round up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$336.600
Preparación terreno	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	10	4.000	40.000
Ahoyado	Jornal	5	4.000	20.000
Siembra	Jornal	13	4.000	52.000
Resiembra	Jornal	3	4.000	12.000
Aplicación				
Herbidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	8	4.000	32.000
SUBTOTAL				\$240.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
Cosecha				100.000
TOTAL COSTO INSTALACIÓN				\$656.600

Fríjol
Yota
Trigo amazónico

COSTOS DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	8	4.000	32.000
SUBTOTAL				\$48.000
Cosecha				100.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$180.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$350.400

RESUMEN

Inversión	\$1.007.000
Utilidad	\$271.890 anual
Rentabilidad	27% anual
Vida Util del proyecto	35 años



Palmito de chontaduro para fruto, inchi, nogal, batata, frijol, yuca, borojó.

El inchi se coloca en triángulo a una distancia de 20 metros entre sí, una vez florezca, se elige la hembra y se cortan los otros dos árboles. En medio se siembran a 8,50 m. chontaduro para fruto. quedando 3

metros libres entre los cuales se sembrará un nogal.

A una distancia de 4,5 y 4 metros se ubica el chontaduro para palmito en doble surco, a una distancia de 1m. entre sí para 1600 palmas, en los callejones restantes se sembrará todo lo que sea de pancoger (corto plazo).

TABLA DE CANTIDADES EN EL ARREGLO

NOMBRE ESPECIE	CANTIDAD DE PLANTAS
Chontaduro para fruta	34
Chontaduro para palmito	1.600
Inchi	60
Nogal	34



COSTOS DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNID	CANT	V/UNI	V/TOTAL
Chontaduro fruto	Palmas	34	\$100	\$3.400
Chontaduro palmito	Palmas	1.600	100	160.000
Inchi	Plántula	60	100	6.000
Nogal	Plántula	34	100	3.400
Maní	Kilos	2	15.000	30.000
Calfos	Bultos	8	7.800	62.400
Sulfato de Amonio	Bultos	8	7.500	60.000
Round up	Galón	1	40.000	40.000
SUBTOTAL				\$365.200
Preparación terreno	Jornal	15	4.000	60.000
Trazado	Jornal	6	4.000	24.000
Ahoyado	Jornal	17	4.000	68.000
Siembra	Jornal	18	4.000	72.000
Resiembra	Jornal	4	4.000	16.000
Aplicación				
Herbidas	Jornal	2	4.000	8.000
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	12	4.000	48.000
SUBTOTAL				\$312.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
TOTAL COSTO INSTALACIÓN				\$757.200

COSTOS DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
Calfos	Bulto	8	\$7.800	\$62.400
Sulfato Amonio	Bulto	8	7.500	60.000
SUBTOTAL				\$122.400
Fertilización	Jornal	4	4.000	16.000
Plateos	Jornal	10	4.000	40.000
SUBTOTAL				\$56.000
Arriendo				60.000
Administración				20.000
SUBTOTAL				\$80.000
TOTAL COSTOS MANTENIMIENTO				\$258.400

RESUMEN

Inversión	\$1'102.778
Utilidad	\$308.777 anual
Rentabilidad	28% anual
Vida Util del proyecto	

REFLEXIONES SOBRE ARREGLOS AGROFORESTALES

A continuación aparecen los aportes más significativos surgidos en la plenaria, una vez cada subgrupo presentó su propuesta de arreglo.

EL APROVECHAMIENTO DE LOS ARREGLOS AGROFORESTALES

Los arreglos agroforestales deben tener varios fines:

(i) Servir para mejorar la calidad de vida del colono, indígena y campesino. (ii) Aumentar sus ingresos. (iii) Obtener una producción escalonada. (iv) Recuperar los terrenos que se creían perdidos, teniendo conciencia que en 1, 2 ó 10 años no se recuperan todas las tierras que se han perdido en 30 o 40 años de colonización, pero con el convencimiento de que con constancia se va a lograr.

EVALUACION DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Para la evaluación final de los sistemas agroforestales propuestos se deben tener en cuenta algunas variables de importancia, como son:

- *La factibilidad técnica* que permite considerar si el sistema es viable según el diámetro de las copas, para la agrupación de las especies y la distancia necesaria entre ellas.

- *La Pertinencia social:* si dentro del área donde se establece el arreglo se tiene mano de obra disponible. El número de jornales beneficia la misma región, así como la capacitación que deben recibir y dar los cultivadores para

tener y transmitir los conocimientos y las técnicas agroforestales que se están proponiendo en pro de una mejor calidad de vida en la comunidad.

- *La sustentabilidad en lo ecológico,* buscar que el diseño agroforestal produzca exitosamente sin que las especies entre sí se perturben y todas prosperen de igual forma.

- Aprovechamiento del mismo material que se produce. Con base en la experiencia tenida por el PDA en las 100 Has. que hay plantadas, cuando se corta el cogollo de la cepa, esta se va secando y sirve de abono al próximo hijuelo. Cuando se corta, estos crecen más rápido. Se van a ir cortando o podando entre planta y planta únicamente en las calles, así que con todo ese porcentaje de raíces en una forma superficial es obvia la compactación del suelo.

El siguiente cuadro sintetiza una metodología sencilla para hacer una evaluación inicial de una propuesta de arreglo agroforestal:

A. CONSIDERACIONES:

- Objetivos del sistema
- Interacciones
- Dinámica (efecto en el tiempo)

B. PROCEDIMIENTOS LOGICOS:

- Definir estructuras
- Límites y relaciones
- Definir función del sistema

C. ESTADO DEL SISTEMA:

- Estabilidad, sustentabilidad



- Analizar si es joven o vieja su descendencia por tipo de componente

D. MEJORAMIENTO:

- Satisface los objetivos
- Cómo mejorar estructura y funcionamiento
- Manejo de condiciones exógenas
- Limitantes para implementar modelos

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION DE LOS SISTEMAS

El tiempo de duración de la explotación depende del tipo de arreglo que se esté implementando, sobre todo en las especies de pancoger.

Hay dos situaciones importantes a tener en cuenta. Primero que si se están sembrando una serie de plantas que producen a mediano y largo plazo, no se puede esperar que ellas produzcan para vivir, por eso hay que trabajar entretanto, con el pancoger.

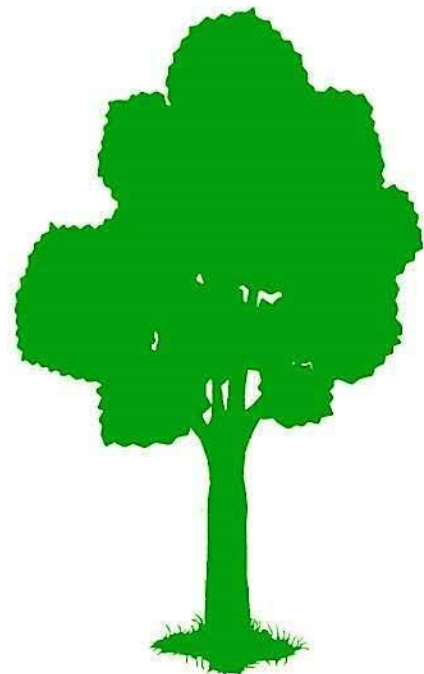
Si se plantea el aprovechamiento de plantas a mediano y largo plazo que podrían ser posteriormente reemplazadas, no es conveniente que se trabaje un terreno durante 3 años con pancoger y después se abandone, pues éste sigue siendo muy productivo. Al dejarlo por un tiempo, la cobertura crece, generando rastrojo o bosque secundario, lo que no significa que no se pueda seguir aprovechando el lote. Algunas experiencias han mostrado que existen plantas que siguen creciendo debajo del bosque, por ejemplo, se han visto matas de plátano con más de 4 años, medidas debajo del bosque, con una producción excelente.

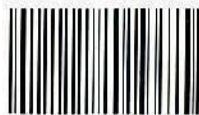
TRABAJO INTERINSTITUCIONAL PARA INSTALAR LOS ARREGLOS AGROFORESTALES

¿Cómo se puede financiar la instalación de los arreglos si se ha visto que el costo de inversión para su montaje está oscilando entre los \$800.000,00 y \$1.000.000,00 ? ¿Mediante un préstamo, bien sea en una entidad con un porcentaje de interés bajo, mediano o alto? Esto sería completamente riesgoso.

Es necesario que la ayuda que presen las instituciones no sea exclusivamente de carácter técnico.

En el taller de Puerto Asis se propuso que entre las instituciones se realice un trabajo común, estableciendo convenios para la participación, dentro de los proyectos de instalación de parcelas demostrativas de arreglos agroforestales.





010100032551



sistemas
agroforestales

La propuesta concreta es que las instituciones no solamente se comprometan ayudar al agricultor en la asesoría, sino en la parte económica. Hay que estudiar y analizar conjuntamente las posibilidades de financiación.

Si por ejemplo, instalar un arreglo vale \$1.000.000,00 y una institución esta dispuesta a financiar el 50%, puede pensarse en realizar un convenio con otra institución para que aporte el 50% que hace falta o, entre 3 o 4 entidades podrán hacerlo. Entre más instituciones haya, más posibilidades de éxito y más ventajas tendrá el agricultor.

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

Dentro de la etapa de planeación es conveniente analizar con cuidado y desde el punto de vista de la instalación y manejo de un arreglo agroforestal como una empresa, los aspectos administrativos: estudio de costeo, imagen de contribución, puntos de equilibrio y la misma rentabilidad. Esto para que los proyectos que salgan elegidos para ser realizados tengan en el futuro los mejores propósitos.

También es importante que a la vez que se plantean los agrosistemas, se posibiliten estrategias agresivas para solucionar otros problemas como el mercadeo de los productos promisorios y el establecimiento de plantas de transformación de las materias primas. Además hay que incentivar clientes foráneos para que se comprometan de alguna forma a comprar y obtener el producto que se obtenga.

UNA COSA ES EXPERIMENTAR CON LOS ARREGLOS OTRA ES IMPROVISAR

Hay una diferencia entre lo que es experimentación y lo que es improvisa-

ción. Nosotros en el momento estamos haciendo una experimentación para comprobar si lo que hemos visto en la naturaleza es reproducible y así tenemos que seguir imitándolo.

Los que han estado en más contacto con la naturaleza son los indígenas, los campesinos, y los madereros. Sobre ese conocimiento profundo nos hemos apoyado para hacer estos arreglos agroforestales, luego no son arreglos improvisados porque son basados en el conocimiento elaborado desde hace muchos siglos.

En los grupos de trabajo dentro de los talleres habían magníficos asesores a quien les preguntábamos: ¿se podrá cultivar el nogal junto con el chontaduro? ¿y se podrá cultivar el chontaduro junto con el inchi? el nos respondía: «si yo para cosechar el chontaduro me subo por el nogal porque me queda más fácil y el nogal está muy cerca y por eso puedo bajar el chontaduro y este sale de las ramas del inchi».

Se va dando la complementariedad entre las especies. Es real, luego no es improvisación, sino experimentación y sobre todo para los que poco conocemos tanto el bosque.

SOBRE LAS PÉRDIDAS INICIALES

Se mencionaron las posibles pérdidas que pueden generarse al instalar un arreglo y mientras éste comienza a dar. Sin embargo, éstas en realidad no son pérdidas porque, en primer lugar, lo logrado de los arreglos va a cambiar nuestro sistema de alimentación, se va a obtener un fruto en nuestra finca que tal vez no tenemos en este momento y también, se va a demostrar a los vecinos que así se debe de sembrar y cultivar.



Se tendrán además, esos árboles gigantescos para aserrio, que no iremos utilizar de inmediato pero que son para las nuevas generaciones, por que a ellos les va a servir. Por ejemplo, nosotros hemos hecho una casa, para lo cual hemos tumbado árboles para conseguir la madera, pero las generaciones que van venir no tendrán los árboles que nosotros tuvimos, por eso, es que tenemos que sembrar ahora para que ellos puedan recoger cuando lo necesiten.

La ganancia más importante es alcanzar un nuevo modo de vivir, un cambio de actitud y una nueva alimentación.

Respecto de la rentabilidad es natural que al principio no vamos a tener mucho aprovechamiento y vamos a tener algunas pérdidas. Entonces, la experiencia que les quiero compartir es que una ocasión sembré un árbol de zapote y a los 3 o 4 años comenzó a dar frutos la primera cosecha que dio fueron 27 frutos, al año siguiente ya cogí como 4 bultos *

* Testimonio de Dorila Cortés.

Es muy importante comprender que esas pérdidas que se generan en un principio, no las debemos catalogar como tales, sino como ganancias en un proceso de cambio.

PLANEACION E IMPULSO A LOS ARREGLOS AGROFORESTALES

Hay también que hablar de «empresa» cuando se propone la instalación de arreglo agroforestales. Por ello se deben incluir aspectos como los administrativos, costos, contabilidad, puntos de equilibrio, rentabilidad, etc. que permitan que los proyectos a establecer tengan en el futuro el mayor éxito.

El mercadeo es otro factor central, así como las posibilidades de establecer plantas agroindustriales para la transformación de las materias primas, en la zona.

Sobre el mercadeo es necesario incentivar clientes foráneos para comprometerlos a comprar los productos promisorios y sus derivados.

