

DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE ARREGLOS AGROFORESTALES PARA LA COSTA PACIFICO DE NARIÑO.

WILLIAM BALLESTEROS POSSU¹
HECTOR RAMIRO ORDÓÑEZ JURADO²
JORGE FERNANDO NAVIA ESTRADA³

RESUMEN

En la vereda Cacagual río Mira del municipio de Tumaco, Nariño, se diseñó, implementó y evaluó el sistema agroforestal laurel (*Cordia alliodora*), cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*); según el POT (2005), el área de estudio está localizado a 1°49' N y a 79°46' W, con una temperatura promedio de 26 °C, humedad relativa de 87% y precipitación entre 2.800 y 3.500 mm anuales. Se utilizó la metodología de Diagnóstico y Diseño D&D y reuniones con productores y técnicos de Corpoica, Cordeagropaz y de la Umata del municipio. Con la participación activa de los involucrados en el proceso, se generó e implementó sistemas mixtos de producción bajo un diseño de Bloques Completos al Azar, con tres bloques y tres tratamientos, el área experimental correspondió a un área de 1.5 ha. Después de un año de establecidos los ensayos, el comportamiento de los componentes a los tratamientos aplicados fue buena, como es el caso de la sobrevivencia del 100% para el cacao y laurel, los cuales se sembraron en cespedón, en cambio en el plátano se presentó mortalidad del 20%, debido a la alta humedad del suelo en la época de siembra. El crecimiento del laurel a pesar del tiempo corto de evaluación, presentó diferencias estadísticas significativas, reportando los valores más altos el tratamiento T1 (distancia de siembra 8 m x 4 m) con 2,03 m y el menor valor se registró en el tratamiento T3 (distancia de siembra 8 m x 16 m). Las variables evaluadas en el plátano como rendimiento, número de dedos, peso de racimos e hijuelos por planta no presentaron diferencias estadísticas significativas durante el primer año de evaluación, lo que indica que las plantas de plátano tuvieron el mismo comportamiento en los diferentes tratamientos.

El costo de establecimiento por hectárea osciló entre de \$ 6.630.000 y \$ 6.829.000, estos costos son bajos si los comparamos con los reportados por FEDECACAO (2005) en Agrocadenas, de \$ 9.305.000. En el análisis financiero para el componente plátano en el primer año, el tratamiento testigo tuvo la mayor relación costo beneficio (B/C de 1,56) con respecto a los tratamientos.

Palabras Clave: Arreglos agroforestales, crecimiento, participación comunitaria, rendimiento.

¹ Profesor Asistente, Programa de Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Grupo de Investigación Desarrollo Agroforestal, E-mail: wballesterosp@yahoo.com.

² Profesor Asistente, Programa de Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, E-mail: hectoramiro@hotmail.com.

³ Profesor Asistente, Programa de Ingeniería Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Grupo de Investigación Desarrollo Agroforestal, E-mail: jornavia@yahoo.com.

ABSTRACT

In the Cacagual village belonging to Mira river, municipality of Tumaco, Nariño, was designed, implemented and evaluated the agroforestry system laurel (*Cordia alliodora*), cocoa (*Theobroma cacao*) and banana (*Musa* sp). According to the POT (2005), the study area is located to 1°49' N and 79°46' W, with 26°C average temperature, 87% relative humidity and precipitation between 2.800 and annual 3.500 mm. The diagnosis and Design D&D methodology was used and meetings with producers and technicians of Corpoica, Cordeagropaz and Umata. With the active participation were generated and implemented mixed production systems under complete random blocks with three blocks and three treatments, the plots corresponded to an area of 1.5 ha. One year after of established the experiments, the behavior of the components to the applied treatments was good, like it is the case of cocoa and laurel with a 100% survival, these were sowed in cespedón; on the other hand the banana was 20% mortality, due to the high humidity of the soil when it was sowed. In spite of the short time of evaluation, the laurel presented significant statistical differences growth, reporting the highest values the treatment T1 (sowing distance 8 m x 4 m) with 2,03 m and the smallest value registered in the treatment T3 (sowing distance 8 m x 16 m). The variables evaluated in the banana like yield, number of fingers, weight of clusters and hijuelos for plant didn't present significant statistical differences during the first year of evaluation, what indicates that the banana plants had the same behavior in the different treatments. The establishment cost per hectare oscillated among of \$6.630.000 and \$6.829.000, these costs are low if we compare them with those reported by FEDECACAO (2005) in Agrocadenas, of \$9.305.000. In the financial analysis for the component banana in the first year, the treatment targeted had the biggest relationship cost benefit (B/C 1,56) with regard to others.

Key words: agroforestry arrangements, financial analysis, cocoa, plantain, laurel, Tumaco, Nariño.

INTRODUCCIÓN

En Colombia el cultivo del cacao constituye la principal fuente de ingresos para cerca de 25.000 familias, siendo los principales productores los departamentos de Santander, Huila, Norte de Santander, Arauca y Tolima, los cuales aportan cerca del 75% de la producción total nacional. Para que el cultivo de cacao represente un buen negocio para el agricultor, debe presentar rendimientos anuales superiores a 1500 kg/ha de grano seco, a partir del quinto año de establecido (IICA- MADR, 2001)

El cacao se produce típicamente en minifundios o bajo sistemas de agricultura de subsistencia (casi el 90% de la producción de cacao corresponde a pequeños agricultores con menos de 5 ha). La producción mundial de cacao en grano se concentra en los países tropicales, principalmente en África y América, mientras que la producción de bienes

intermedios y finales se concentra en los países desarrollados como Europa y América del Norte (ICCO 2006 citado por UNAL COLOMBIA, COLCIENCIAS y MADR, 2007).

Con el objeto de obtener ingresos extras de especies maderables, que el productor no dependa exclusivamente de las ganancias de venta del cacao, las principales especies de sombra que han dado excelentes resultados en Costa Rica son: *Cordia alliodora*, *Erythrina poeppigiana*, *Cedrela odorata*, *Inga spp*, diversificando la función de producción, la protección y la biodiversidad (Somarriba *et al*, 2003).

En los últimos años Corpoica, FEDECACAO y las compañías de chocolate, han desarrollado una tecnología productiva bajo sistema agroforestal, que permite alcanzar productividades de 1.8 toneladas de cacao por hectárea; además, de los ingresos de los cultivos transitorios y los maderables asociados (FEDECACAO, MADR y PRONATTA. 2001). En el país se han establecido 15.079 hectáreas entre 2001 y 2004, basadas en el cultivo de clones de alto rendimiento y buena calidad, con material genético seleccionado para cada región agroecológica, manejo de densidades de siembra entre 1000 y 1400 árboles por hectárea, sombrero productivo transitorio, nutrición de plantas, podas, así como el manejo ecológico de las principales enfermedades (*Monilophthora roreri* y *Crinipellis pernicioso*) (UNAL COLOMBIA, COLCIENCIAS y MADR, 2007).

Hasta el momento es escasa la información sobre estudios formales que indiquen de manera clara los beneficios que tiene la producción, los cambios y el verdadero impacto del trabajo realizado en los últimos años por FEDECACAO (2005), el MADR (2006) y el Consejo Nacional Cacaotero (2006), referente específicamente a los manejos agroforestales, el uso de material de siembra clonal, el impacto y cobertura de las biofábricas y el control efectivo de la *Monilophthora roreri* entre otros aspectos (UNAL COLOMBIA, COLCIENCIAS y MADR, 2007).

Es importante aclarar que la confiabilidad que ofrece la información disponible genera ciertos interrogantes, ya que los datos reportados relacionados con la producción se presentan diferencias grandes entre lo reportado por FEDECACAO y EL MADR, así, para el año 2003 en el Anuario Estadístico Agropecuario se tienen 52.273 ton y FEDECACAO reporta 41.704 ton; para el año 2004 la situación es más evidente, teniendo 50.735 ton y 36.356 ton (MADR y FEDECACAO respectivamente) (UNAL COLOMBIA, COLCIENCIAS, MADR, 2007), para el 2005 se reporta un área sembrada de 111.336 ha, con una producción de 37.000 ton, de lo cual se exportó 100 ton, lo que equivale al 0,3% del total Nacional .

En el proyecto realizado en el convenio CVC- Holanda (1990) se reportó que para la rehabilitación de plantaciones en el municipio de Tumaco, en el primer año se requieren alrededor de 145 jornales, e insumos varios, lo que genera un costo total de \$310.490, para el segundo año 108 jornales, insumos varios con un valor total de \$ 232.719. Tercer año 107 jornales, e insumos varios con un valor de \$221.471, una producción de 380 kg. En el

cuarto año 108 jornales, insumos varios con un costo total de 223.369, con una producción de 580 kg.

Von Platen (1992) analizando los costos y beneficios durante 13 años generados, por dos sistemas de asocio de cacao con *Cordia alliodora* y *Erithrina poepigiana*, reporta unos beneficios netos de US\$ 6051 por año, con una VPN de 6830, relación B/C de 2,71, para la asociación con *Cordia* y US \$ 187, una VPN de 6066 y relación B/C de 2,48 para la asociación con *Erythrina*. En el año 13 el valor neto presente y la relación beneficio costo indicaron que debido al alto valor de la madera, el sistema con laurel fue más rentable. Los beneficios hasta los doce años provenían únicamente de la venta de cacao. Estos datos indican el alto valor de sembrar árboles en cacaotales y otros cultivos, como café, que son frecuentemente afectados por precios bajos.

La presente investigación se llevó a cabo con el objeto de diseñar, implementar y evaluar el sistema agroforestal laurel (*Cordia alliodora*), cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*).

METODOLOGÍA

Localización: la vereda Cacagual río Mira del municipio de Tumaco, Nariño, está localizado a 1°49' N y a 79°46' W, con una temperatura promedio de 26 °C, humedad relativa de 87%, precipitación entre 2800 y 3500 mm anuales, brillo solar de 1062 horas año, altura entre los 10 y los 150 msnm, pertenece a la zona de vida bosque húmedo tropical (bh - T), los vientos tienen una velocidad media de 1,7 metros/segundo (POT (2005).

Caracterización y diseño de arreglos agroforestales: A través de la metodología D&D Diagnóstico y Diseño, propuesta por el ICRAF (Raintree, 2000), se realizó la caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales, y por medio de talleres y con la participación de productores y técnicos de Corpoica, Cordeagropaz y de la Umata del municipio, se definieron los componentes maderables y agrícolas y las distancias de siembra respectivas con el fin diseñar los arreglos agroforestales para la zona. Finalmente se priorizó el modelo: cacao-plátano y laurel, con sus respectivas variantes, así:

Tratamientos: Los tratamientos fueron las distancias de siembra del componente leñoso.

- T1. Cacao 4 m x 4 m, plátano 4 m x 4 m y laurel 8 m x 4 m
- T2. Cacao 4 m x 4 m, plátano 4 m x 4 m y laurel 8 m x 8 m
- T3. Cacao 4 m x 4 m, plátano 4 m x 4 m y laurel 8 m x 16 m

Diseño experimental: Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar, con tres bloques y tres tratamientos, el área experimental correspondió a un área de 1,5 ha (15.000 m²), divididos en parcelas correspondientes a cada tratamiento, cada parcela tiene un área aproximada de 4000 m², en donde se establecieron las unidades experimentales; es de anotar que debido a la cercanía de los componentes en cada tratamiento se utilizaron bordes comunes para un mejor aprovechamiento del espacio.

Establecimiento arreglos agroforestales: Una vez definidos los arreglos agroforestales, se seleccionaron las fincas en donde se establecieron los experimentos, teniendo en cuenta algunos aspectos como interés y compromiso del propietario, fácil acceso y terrenos que no estén cubiertos de bosques naturales entre otros. Para verificar la calidad de los suelos se realizó un análisis de las propiedades físicas y químicas.

Material vegetal: Las especies cacao y plátano fueron propagadas por semillas colectadas en la región, la semilla de laurel fue comprada a Semicol, y propagadas en el vivero agroforestal de la comunidad. Para la selección de las semillas y su propagación se siguió los protocolos vigentes como los de CONIF (1987 y 1988), quienes indican que se deben tomar los mejores ejemplares como árboles semilleros.

Del mismo modo, para el plátano se procedió como indica Belalcázar (1992) que para la siembra del plátano se debe tener en cuenta el tamaño del hueco de 0,3m x 0,3m y 0,40m x 0,40m para pesos de cormos que oscilen entre 0,1 kg a 1,0 kg y 1,0 kg a 1,5 kg; al igual que la profundidad de siembra al igual que la clase de semilla utilizada.

Las plantas de cacao y laurel fueron sembradas en el sitio definitivo luego de haber estado en el vivero en bolsas plásticas (cespedón), en donde se les dio el manejo adecuado y los cuidados necesarios.

Labores culturales: Los terrenos donde se implementó los ensayos de investigación agroforestal, últimamente no habían sido utilizados en prácticas agrícolas, razón por la cual fue necesario adecuarlos debido al rápido crecimiento que la vegetación; en primer lugar se realizó la limpieza de cada lote incluyendo la tumba y repique de algunos árboles; debido al nivel freático alto fue necesario la construcción de drenajes. Se aisló los lotes con alambre de púa para impedir la entrada de animales. Una vez establecidos los componentes en el sitio definitivo, se realizaron limpiezas cada cuatro meses y otras labores culturales como podas, fertilización y control de plagas y enfermedades.

Variables evaluadas: En la fase inicial se evaluó las siguientes características:

Sobrevivencia de los componentes
Altura de planta
Rendimiento de los cultivos transitorios (plátano)
Diámetro de copa
Cantidad de hijuelos en plátano.

Análisis estadístico: Los diferentes arreglos se evaluaron bajo el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), utilizando el paquete estadístico SAS V.8; para las fuentes de variación de interés que presentaron diferencias estadísticas significativas, se hizo una prueba de Duncan para comparar los promedios de tratamientos.

Análisis económico: En el transcurso de la etapa preliminar (1 año), se registraron permanentemente datos acerca de los costos de mano de obra, herramientas e insumos en cada tratamiento y los ingresos que se generaron, para conocer de esta manera su rentabilidad y hacer una proyección a 15 años empleando los indicadores económicos TIR, VAN, R B/C y Pay - Back.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobrevivencia de los componentes

Plátano: En los diferentes tratamientos se presentó un porcentaje de sobrevivencia promedio del 80%, La mortalidad se debió posiblemente al exceso de lluvias que se presentó en la época que se sembró el material, la cual inundó los huecos y produjo la pudrición de los colinos, en la figura 1, se presentan los resultados obtenidos en los tratamientos, observándose que no existe diferencias significativas en sus valores (T1 75%, T2 85% y T3 80%).

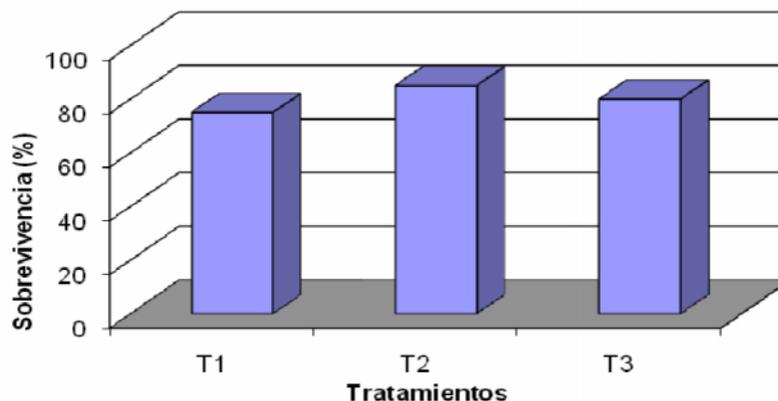


Figura1. Porcentaje de sobrevivencia del plátano en los diferentes tratamientos.

Cacao y laurel: El cacao al igual que el laurel presentó una sobrevivencia del 100% en los diferentes tratamientos lo que indica que la siembra de material vegetal en cespedón es una buena práctica para la siembra de material vegetal leñoso.

Resultados diferentes de sobrevivencia han sido reportados por Van der Poel (1988), en un ensayo de 17 procedencias de laurel (*Cordia alliodora*) en Trujillo Valle del Cauca (sitio 2), indica que a los 50 meses, la sobrevivencia de todas fue muy baja con un rango de 6% y 73%. De igual manera en San Isidro Valle del Cauca CONIF (1988), evaluó 4 procedencias, a los dos años las mejores procedencias en sobrevivencia fueron Honduras 100%, Irrá (Caldas) 94%, Montelíbano (Córdoba) 94% y Costa Rica 85%. En Tumaco se han probado 13 procedencias en condiciones de terraza siendo San Isidro la procedencia que alcanzó la mayor sobrevivencia con 94%, Ulloa y Chilero las más bajas con 54% y 55% respectivamente.

Altura de planta

Plátano (*Musa sp*): En el análisis de varianza se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,057$), lo que indica que las plantas de plátano no tuvieron el mismo incremento en altura en los diferentes tratamientos (figura 2); en la prueba de rangos múltiples el mejor incremento se presentó en el tratamiento (T3) con 4,80 m, los promedios de los otros tratamientos fueron 4,47 m y 4,27 m para los tratamientos T2 y T1 respectivamente.

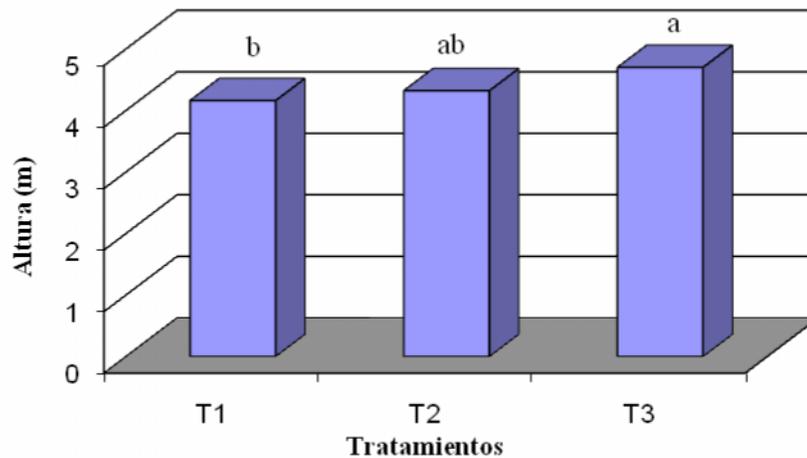


Figura 2. Altura promedio de las plantas de plátano en los diferentes tratamientos

La altura de la planta y el diámetro del pseudotallo aumentaron a través del tiempo siguiendo un patrón monomolecular, según el cual el ritmo de crecimiento tiende a disminuir conforme la planta se aproxima a su edad adulta. Lo que coincidió con la fecha de emisión de bellota y ratifica el concepto de que el plátano es una especie de crecimiento determinado (Satyanarayana, 1996). La tasa de emisión de hojas y el número de hojas funcionales al momento de floración, no mostraron relación con la altura de la planta; pero sí se encontró correlación positiva entre ésta y el diámetro del pseudotallo, especialmente en las plantas de portes alto y mediano.

Cacao (*Theobroma cacao*): En el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,3484$), lo que indica que las plantas de cacao tuvieron el mismo incremento en altura en los diferentes tratamientos; los promedios de los tratamientos fueron 0,98 m y 0,93 m y 0,89 m para los tratamientos T2, T1 y T3 respectivamente.

En la evaluación realizada a través del tiempo, se pudo verificar que el cacao aunque es una planta tropical, y a pesar de tener condiciones climáticas poco variables en las zonas de estudio, no presenta un crecimiento continuo sino que tiene fases de reposo vegetativo, Mejía (2006) afirma que las plantas jóvenes presentan un crecimiento rítmico con periodos de estancamiento más o menos constantes, en comparación con plantas adultas que siguen un patrón de crecimiento con periodos de desarrollo y de reposo irregulares, lo cual sugiere que el crecimiento de las plantas jóvenes es controlado por mecanismos endógenos y en las adultas, por factores externos, influenciado por las condiciones ambientales.

Laurel (*Cordia alliodora*): El análisis de varianza mostró diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,0199$), en la comparación de promedios de tratamientos, transcurrido un año después de la siembra del material, el tratamiento (T1) presentó el mayor incremento en altura 2,03 m; los tratamientos T2 y T3 presentaron incrementos en altura de 1,87 y 1,83 m respectivamente (Figura 3). Al parecer el crecimiento medio de esta especie está determinado por la calidad del material de siembra y la altura alcanzada inicialmente en el vivero.

Caicedo y Giraldo (1988), en Choromandó, a los 7 años indican que el crecimiento en altura de las procedencias Viotá, Manizales y Sabana de Torres no mostraron diferencias estadísticas significativas: 1,6 - 1,83 m/año, siendo los fustes sinuosos y torcidos. En Costa Rica, en linderos a la edad de seis años se reporta un incremento medio anual de 2,8 m en altura (OFI-CATIE, 2007).

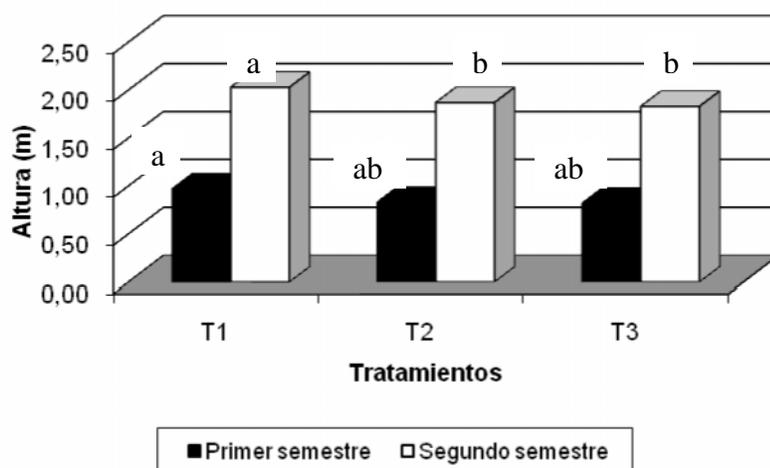


Figura 3. Altura promedio de las plantas de *Cordia alliodora* en los diferentes tratamientos

En sitios óptimos el laurel presenta un crecimiento inicial en altura muy rápido, con tasas de hasta 3 m año⁻¹ durante los primeros 5 años de edad. En condiciones menos favorables, los incrementos medios anuales son aproximadamente 1,5 m en altura (CATIE, 1994).

Plátano (*Musa sp*): El peso de los racimos de plátano se analizaron por medio del análisis de varianza, los resultados indican que no existen diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,4223$), lo que indica que las plantas de plátano tuvieron el mismo incremento en peso en los diferentes tratamientos; los promedios de los tratamientos fueron 17,55 kg, 17,04 kg y 15,44 kg por racimo para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente; al llevar estos valores a rendimientos por ha se tiene 10.969; 10.650 y 9.650 ton/ha respectivamente. De igual manera se evaluó el número de dedos por racimo, en el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,3976$), lo que indica que las plantas de plátano tuvieron la misma cantidad de dedos por racimo en los diferentes tratamientos; los promedios de los tratamientos fueron 27, 37 y 18 unidades por racimo para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Área de copa

Cacao (*Theobroma cacao*): En el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,1218$), lo que indica que las plantas de cacao tuvieron la misma área de copa en los diferentes tratamientos; los promedios de los tratamientos fueron 2,16 m² y 2,12 m² y 1,76 m² para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Laurel (*Cordia alliodora*): En el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F 0,0728$), lo que indica que los promedios del área de copa en los arboles de laurel en los tratamientos tuvieron similar área de copa; los promedios fueron los siguientes 2,94 m² y 2,43 m² y 1,98 m² para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. Por las características apropiadas como árbol de sombra, esta especie es

utilizada con éxito en asociación con café (*Coffea sp*) y cacao (*Theobroma cacao*). Somarriba *et al* (2003) y Somarriba (1994) indica que en la zona de Talamanca (Costa Rica) y Bocas del Toro (Panamá), el laurel regenera profusamente en los cacaotales, constituyéndose en una de las especies principales del dosel de sombra.

Cantidad de hijuelos de plátano

En el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas ($Pr > F$ 0,3976), lo que indica que las plantas de plátano tuvieron la misma cantidad de hijuelos por planta en los diferentes tratamientos; los promedios de los tratamientos fueron 4,77; 4,19 y 3,66 hijuelos para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Análisis económico

Para elaborar la estructura de costos y el análisis financiero de los diferentes tratamientos se tuvo en cuenta los ítems y valores reportados por Agrocadenas (2005), ajustados a términos de hoy y a las densidades evaluadas. El tratamiento T1 (cacao a 4m x 4m, plátano, 4m x 4 m y el laurel a 8m x4m); generó un costo de \$ 6.829.000, el T2 (cacao a 4m x 4m, plátano, 4m x 4 m y el laurel a 8m x 8m) un costo de \$ 6.775.000 y el T3 (cacao a 4m x 4m, plátano, 4m x 4 m y el laurel a 8m x16m) costo de \$ 6.630.000; estos costos son bajos si los comparamos con los reportados por FEDECACAO (2005) en Agrocadenas, de \$ 9.305.000. En el análisis de costos se puede observar, que al aumentar la cantidad de árboles maderables por hectárea se incrementaron los costos generados en el establecimiento y manejo durante el primer año.

En el análisis financiero se determinó que el sistema propuesto por Fedecacao (tratamiento testigo) presenta una VAN de 14.101.853, una TIR del 30% y una relación B/C de 1,56, mientras que en el tratamiento T1 presentó una VAN de 9.800.874, una TIR del 30% y una relación B/C de 1,345; el tratamiento T2 una VAN de 9.694.401, una TIR del 30% y una relación B/C de 1,475 y el tratamiento T3 presentó una VAN de 9.650.753, una TIR del 30% y una relación B/C de 1,480.

CONCLUSIONES

El sistema agroforestal plátano-cacao-laurel, implementado y evaluado, fue identificado y priorizado por los habitantes y representantes de las instituciones que laboran y prestan asistencia técnica en la zona. El interés mostrado desde el inicio del proyecto hasta la evaluación inicial, ha permitido contar con áreas suficientes para el establecimiento de los ensayos, así mismo la participación de la comunidad en los diferentes eventos de socialización de los resultados ha sido masiva, lo que permite inferir que cuando se incluye la comunidad se pueden obtener resultados satisfactorios y así permitir una fácil adoptabilidad.

Cordia alliodora presentó un incremento en altura diferencial estadísticamente en los tratamientos siendo el T3 el que presentó el valor más alto con 2,03 m/año; en cambio el área de copa no presentan diferencias estadísticas significativas. No obstante las variables evaluadas en el cacao como altura y diámetro de copa no presentaron diferencias estadísticas en los diferentes tratamientos.

La evaluación del plátano en sus diferentes variables no presentó diferencias estadísticas significativas, tanto en el peso promedio por racimo, como en la cantidad de dedos por racimo, de igual manera en el número de hijuelos por mata. Sin considerar los resultados estadísticos el orden de importancia de los tratamientos son: T1, T2 y T3. Los resultados anteriores pueden variar con el transcurso del tiempo debido a que actualmente el efecto de competencia por luz, espacio y nutrientes de los árboles puede variar cuando estos adquieran un tamaño mayor.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCADENAS. 2005. La cadena de cacao en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 - 2005. Documento de trabajo No. 92. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Observatorio de Agrocadenas en Colombia. On line: www.agrocadenas.gov.co

BELALCÁZAR, S.; VALENCIA, J.A.; ARCILA, M.I. 1994. Influencia de la defoliación sobre la producción de plátano Dominico-Hartón (*Musa AAB Simmonds*). In: ACORBAT. X Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigación de Banano en el Caribe y en América Tropical (10, 1991, Tabasco, México). Memorias. Editores Miguel A. Contreras; José A. Guzmán; Luis R. Carrasco, San José, C.R., CORBANA. pp. 525-534.

CAICEDO, H y GIRALDO, F. 1988. Evaluación preliminar de procedencias de *Cordia alliodora* y *Cordia gerascanthus* en Choromando, Urabá, Colombia. Convenio Conif - Holanda- CORPOURABA, CONIF INFORMA 9 p.

CATIE. 1994. Laurel (*Cordia alliodora* R y P) Oken, especie de árbol de uso múltiple en América central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 47p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 239).

CONIF 1988. Evaluación de procedencias de *Cordia alliodora* y *Cordia gerascanthus* en Urabá. CONIF. Serie técnica No. 13. 18 p.

_____ 1987. Productividad inicial de algunas asociaciones agroforestales en San José del Guaviare. Bogotá. CONIF. Serie técnica No. 7. 9 p.

CONSEJO REGIONAL CACAOTERO. 2006. Acuerdo de competitividad de la cadena de cacao - chocolate del suroccidente (Nariño, Cauca y Valle).77 p.

IICA-MADR. 2001. Acuerdo de competitividad de la cadena del cacao y su agroindustria. Colección documentos IICA. Serie Competitividad. Bogotá.

CVC-HOLANDA, 1990. Recopilación de experiencias del subprograma de asistencia técnica y transferencia de tecnología, Convenio CVC - Holanda, Tumaco, Nariño, PPP - Plaidecop, 144p.

FEDECACAO, 1998. Censo cacaotero, Bogotá, sp.

FEDECACAO. 2005. Transferencia de tecnología, Santa Fé de Bogotá, On line: <http://www.fedecacao.com/pages/estd/Nacionales.html?pic=%22nacionales/3.htm%22>

FEDECACAO, MADR y PRONATTA. 2001 Fundamentos para el establecimiento de cultivos de cacao de alta productividad. Bogotá, Proyecto: capacitación en el paquete tecnológico del cultivo del cacao y en el manejo del sistema finca para los productores de cacao del departamento de Arauca. On line: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006718101731_Cultivo%20cacao%20alta%20productividad.pdf.

FEDECACAO. 2005. Transferencia de tecnología, Santa Fé de Bogotá, On line: <http://www.fedecacao.com/pages/estd/Nacionales.html?pic=%22nacionales/3.htm%22>

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS (FEDECAFE). Costos y gastos para proyectos de diversificación. Panamericana Formas S.A. 1995.

OFI- CATIE, 2007. Laurel *Cordia alliodora*, Costa Rica, CATIE, on line: www.catie.ac.cr/herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/cordia_alliodora.pdf

RAINTREE, J.B. 2000. D&D User's manual: An introduction to agroforestry Diagnosis and Design. In: Agroforestería para el Ecodesarrollo, IX Curso Internacional de Entrenamiento 3 - 23 de septiembre, UACH, Chapingo, México Vol. III. pp 627 - 650

SATYANARAYANA, M. 1986. Effect of number of functional leaves on growth and yield of "Dwarf Cavendish" banana (AAA). Newsletter of the International Group on Horticultural Physiology of Banana, University of Western Australia, 9:34-6.

SOMARRIBA, E; TRIVELATO, M; VILLALOBOS, M; SUÁREZ, A; BENAVIDES, P; MORÁN, K; OROZCO, L; LÓPEZ, A. 2003. Diagnóstico agroforestal de pequeñas finca cacaoteras orgánicas de Indígenas Bribri y Cábecar de Talamanca, Costa Rica. Agroforestería en las Américas. 10(37-38):24-30.

SOMARRIBA, E. 1994. Maderables como alternativa para la sustitución de sombra de cacaotales establecidos. El concepto. Turrialba, Costa Rica, CATIE 34 p. (Serie

Técnica. Informe Técnico No. 238).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, COLCIENCIAS, MINAGRICULTURA, 2007. Estudio prospectivo y de vigilancia tecnológica para la definición de la agenda de investigación en la cadena productiva del cacao - chocolate. Bogotá, D.C., Informe de trabajo No.1, enero de 2007. 124 p. on line: www.agrocadenas.gov.co

VAN DER POEL. P. 1988. *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavon) Oken: Experiencias en Colombia, Bogotá, CONIF, Convenio - CONIF - Holanda, Serie Documentación No. 15. 38 p.

VON PLATEN, H. 1992. Economic evaluation of agroforestry systems of cocoa *Theobroma cacao* with laurel *Cordia alliodora* and poró *Erythrina poeppigiana* in Costa Rica. Pp. 174 - 187 in: Sullivan G.M., Huke S M. Fox J M (eds). Financial and economic Analyses of Agroforestry Systems. Paia, Hawaii. NFTA.