

IMPLEMENTACION Y DETERMINACION DE LA PRODUCCION INICIAL DE UN MODULO AGROPECUARIO PARA EL PISO ALTO-ANDINO, MUNICIPIO DE COGUA (CUNDINAMARCA) ¹

Palabras clave: Módulo agropecuario, Municipio de Cogua, Cundinamarca, Colombia

Ester Lucía Malagón Buitrago ²

Jaime Eddy Ussa Garzón ²

INTRODUCCION

La zona alto andina por décadas se ha constituido en soporte de la actividad agropecuaria, lo cual se traduce en el sostén para los mayores asentamientos de la población colombiana, causando un notable deterioro de los recursos naturales, sin tener acciones y modelos productivos que mitiguen estas prácticas y mantengan los beneficios que se necesitan para generar desarrollo rural en este ecosistema ecuatorial.

Otras temáticas como, el fraccionamiento de la tierra y la distribución inequitativa del territorio ha acentuado esta problemática, la cual requiere de investigación que apunte a satisfacer las necesidades de las regiones y enfrente el problema ambiental que se deriva de estas actividades, que va de grandes hasta pequeños productores.

El estado desde hace varios años ha buscado soluciones dentro las cuales se mencionan «Las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales que cumplen una función fundamental en la producción de energía renovable, proporcionan abastecimiento de materia prima, contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos, así como la ampliación de la oferta de recursos de los bosques, la generación de empleo y el desarrollo socio-económico nacional, por lo cual se estimularán dichas actividades». (CONPES 2834, 1996, 5-10).

El municipio de Cogua inmerso en esta problemática, se tomó como modelo para plantear soluciones; sin desconocer esfuerzos de otras instituciones que se preocupan por esta temática, la investigación que aquí se presenta manifiesta una alternativa a la producción sostenible, rentable y de fácil adaptabilidad y adoptabilidad para las zonas de ladera.

A causa de los diferentes procesos de desarrollo, las potencialidades de las especies promisorias³ no han sido aprovechadas de forma ideal, sin embargo, se han propuesto como elementos fundamentales en la práctica de sistemas agroforestales. Con esta investigación, se logró el establecimiento de una parcela demostrativa, llevando un registro de crecimiento y producción de sus componentes, donde se involucraron especies vegetales promisorias que se han propuesto como elementos fundamentales en este modelo productivo.

OBJETIVO GENERAL

Implementar y determinar la productividad inicial de un módulo agroforestal a través del manejo integrado de sus componentes, mejorando la rentabilidad en el sector rural del piso alto-andino.

¹ Resumen ampliado del Proyecto de investigación, presentado como trabajo de grado para optar al título de Ingenieros Forestales de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Universidad Distrital «Francisco José de Caldas».

² Ingenieros Forestales, Universidad Distrital «Francisco José de Caldas».

³ Especie animal o vegetal nativo, silvestre o semisilvestre, no domesticado extensivamente por el hombre, subutilizadas o poco conocidas, pero con potencialidades ecológicas o económicas en la medicina, la industria, la nutrición, la alimentación y usos múltiples. Definición desarrollado por el Convenio Andrés Bello CAB.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- * Implementar un sistema agroforestal que contenga especies valiosas propias del piso-alto-andino.
- * Integrar un componente pecuario de especies menores (conejos en jaula).
- * Valorar el módulo mediante un análisis estructural y funcional, realizando la evaluación financiera inicial del módulo, para entrar a compararlo con los sistemas de producción existentes en la región.
- * Establecer alternativas para la elaboración, transformación y comercialización de los productos obtenidos.

GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

El municipio de Cagua se encuentra ubicado al nor-occidente de la sabana de Bogotá, en la parte central del departamento de Cundinamarca, presentaba una población estimada para 1999 de 14.981 habitantes, concentrados principalmente en la parte rural. La economía municipal guarda una fuerte tradición agropecuaria. Los suelos de montaña originadas por plegamientos de rocas sedimentarias como areniscas y arcillolitas, se caracterizan por presentar relieves desde ligeramente ondulado a escarpado, formado por laderas regulares e irregulares, con pendientes de 3 - 75% y mayores. Se pueden distinguir cuatro formaciones ecológicas: Páramo, Subpáramo húmedo, Andino semi-húmedo, Andino semi-árido.

DESCRIPCION DEL MODULO AGROPECUARIO

En este sistema complejo que interrelaciona cinco especies con marcadas diferencias, se deben tener en cuenta la tasa de entrada y la evacuación ecológica contemplada en las salidas. El módulo seleccionado de ante mano y que se presenta a continuación, se ha clasificado como agroforestal simultáneo, de acuerdo a la forma de instalación y producción de sus componen-

tes los cuales se encuentran relacionados espacial y temporalmente.

El sistema agroforestal, está compuesto de acuerdo a lo observado en el **Tabla 1**; este consta de una especie destinada a la producción de forraje, *Vicia atropurpurea*, la cual se ubica en el estrato inferior o rastrero; como segundo nivel de dominancia se encuentran arbustos, destinados a la producción de frutos con alta potencialidad en la industria alimenticia, corresponden a la especie *Macleania rupestris*; como estrato dominante o arbóreo encontramos la especie *Prunus serotina*, destinada a la producción de frutos para su comercialización y a procesos de transformación en la industria alimenticia, el cual se encuentra protegido por medio de barreras rompevientos, compuestas por medio de arboloco *Montanoa quadrangularis*, que se destinan a producción de madera para construcción, muebles artesanales rústicos y otros productos artesanales decorativos que se originan a partir de esta materia prima. Se integra a este módulo agroforestal un componente pecuario como lo son los conejos en confinamiento *Oryctolagus cuniculus* especie destinada a la producción de carne en canal y a la venta de pieles.

METODOLOGIA

Teniendo en cuenta que el presente estudio no parte de la caracterización, con el propósito de identificar los problemas de formas de uso de la tierra y determinar las posibilidades de puesta en práctica de los sistemas agroforestales en la zona (como es lo planteado en la metodología de implementación de modelos agroforestales, propuestas por la OTS-CATIE), fue necesario desarrollar un método que permitiera conocer el área correcta para establecimiento del módulo, a partir de las especies promisorias seleccionadas de acuerdo a sus usos y potencialidades económicas, logrando el desarrollo del módulo en un área donde los requerimientos ambientales para cada especie sean favorables en su desa-

Tabla 1. Descripción del módulo.

Especie	Distanciamiento	Tipo de producto	Inicio de producción	Cosecha */año
<i>Macleania rupestris</i>	Siembra a 4x4 m (625 árboles / ha)	Fruto	3 años	1960 Kg. ⁽¹⁾
<i>Montanoa quadrangularis</i>	Siembra a 2 m en una banda perimetral de 400 m (número de plantas 200 plántulas)	Médula	3.5 años	82 m ³ ⁽²⁾
		Madera	8 años	63 m ⁽³⁾
<i>Prunus serotina</i>	Siembra a 8x8 m (156 árboles / ha)	Fruto	4 años.	3120 Kg. ⁽⁴⁾
<i>Vicia atropurpurea</i>	Siembra a 0.40m entre líneas de siembra	Forraje	3 meses ½	20.000 Kg. ⁽⁵⁾
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	200 conejos en jaula	Carne en canal	4 meses	675 Kg. ⁽⁶⁾

* Cosecha Estimada para un año de producción

¹ Producción aproximada, estimada según la producción de 3.5 Kg. /individuo y 10% de perdida

² Volumen calculado según el diámetro y la altura reportada en la literatura a los 3 años

³ Volumen calculado según el diámetro y la altura reportada en la literatura a los 10 años

⁴ Volumen reportado

⁵ Forraje reportado para este tipo de sistemas

⁶ Producción del peso de un conejo en canal

rollo. El método desarrollado en el presente estudio, toma como base la caracterización desarrollada por la OTS-CATIE, y se complementa con el proceso de planificación de unidades familiares de producción, desarrollado por la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB en 1990.

Determinación de los límites del área

En la determinación del área adecuada para el establecimiento de módulo, se tomaron los requerimientos ambientales de las especies propuestas, como son: temperatura, pluviosidad, zona de vida, altitud, profundidad del suelo y clases agrológicas. La determinación de los requerimientos ambientales, se realizó por especie, a través de la búsqueda de información secundaria, la cual se representa cartográficamente en un mapa síntesis, utilizando cada uno de los criterios tomados en la tabla de requerimientos ambientales, y con los rangos: zonas favorables, medianamente favorables, limitantes y absolutamente limitantes, estableciendo así la «aptitud del sitio».

- Zona recomendada para el módulo

Después de obtener el mapa síntesis por especie, se elaboro un plano donde se cruzo la información de cada especie obteniendo las zonas aptas para el módulo de acuerdo a la siguiente zonificación:

Zona Apta: Es aquella zona donde todas las especies mantienen el criterio de favorable. Zona Medianamente Apta: Es aquella donde una o todas las especies tienen un criterio de medianamente favorables. Zona No Apta: Es aquella donde una o todas las especies tienen un criterio de desfavorable. Zona limitante: Es aquella donde una o todas las especies encuentran un criterio limitante para su desarrollo.

Recolección de datos físicos, biológicos y socioeconómicos.

Una vez determinada el área de trabajo, se procedió a realizar un inventario predial tomando un diseño estratificado de acuerdo al área de cada predio, de esta manera se pudo llegar a un muestreo estadístico para facilitar la posterior recolección y análisis de la información. Se utiliza-

Tabla 2. Aptitud de los sitios

APTITUD DEL SITIO	Zona Favorable.	Se entiende por aptitud del sitio favorable, al área que cumple con todos los criterios propicios consignados en la Tabla de requerimientos ambientales para cada especie. En esta zona, la especie encuentra todas las características óptimas para su desarrollo.
	Zona Medianamente Favorable.	Es aquella área que no cumple en su totalidad con los criterios de aptitud del sitio para ser considerada Zona Favorable. Al encontrar uno o todos los criterios como medianamente favorables, la aptitud del sitio pasa inmediatamente a esta categoría, pues ya existirá uno o varios criterios que no permiten el desarrollo óptimo de la especie.
	Zona Limitante.	Cuando se presenta al menos uno de los seis criterios como limitante el área entra en esta categoría, pues se considera que no es un sitio donde se desarrolle adecuadamente la especie.
	Zona Absolutamente Limitante.	A este rango pertenecen todas aquellas áreas que de acuerdo a su clasificación agrológica no son apropiadas para el desarrollo de la especie.

ron los rangos definidos por la Secretaria de Agricultura del Municipio por unidad mínima producción.

Luego de definir el muestreo se realizó una encuesta socioeconómica a través de la cual se logró recopilar datos de los sistemas de producción existentes, determinación de los problemas y oportunidades existentes.

- Análisis de la caracterización

El análisis de la caracterización se llevó a cabo en los resultados y su discusión, buscando respuesta a los objetivos de la investigación y de valoración de la metodología empleada, además se realizó el análisis financiero y económico del módulo.

RESULTADOS

CARACTERIZACION DE LA ZONA

Determinación de los límites del área: En esta etapa se obtuvieron en primer lugar, las tablas resumen por especie de los requerimientos ambientales, tomando de ellos la información base para la elaboración de los cuatro planos de aptitud del sitio (uno por especie).

Zonas recomendadas para el módulo: Luego de obtener el plano de cada uno de los componentes vegetales, no se halló un área apta para el establecimiento de las 4 especies vegetales del

módulo, encontrando un área medianamente apta como recomendable para la instalación del modelo agroforestal, correspondiente al 26.56% del total del municipio, El no presentarse un área apta, se acentúa en la diferencia entre las zonas de vida de las especies, seguido del rango altitudinal para cada una de ellas; los criterios de temperatura, pluviosidad y profundidad no ejercieron mayor influencia en el área.

Recolección de información: A los predios involucrados en la zona medianamente apta, se les aplicó un muestreo estratificado al azar con el 95 % de confiabilidad, con un número de encuestas a realizar de 69.

Sistemas de producción existentes: En la zona predominan la ganadería extensiva con el 27.09% y los sistemas de granja con el 25.09%, pues los predios en los que se pueden desarrollar dichas actividades son los menores a 5 ha, correspondientes al 90% en el área de estudio. Entre tanto, los cultivos limpios como la papa, arveja y flores entre otros, al igual que la ganadería semi intensiva tan solo representan el 21.74% y 15.04% respectivamente, pues se desarrollan en predios mayores a 5 ha. La presencia de sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles, es nula a causa de la falta de difusión y promoción de estos tipos de manejo del suelo y a la tradición de producción de leche y agríco-

TABLA 3. Zonas de aptitud para las especies

Especie	<i>Macleania rupestris</i>		<i>Prunus serotina</i>		<i>Vicia atropurpurea</i>		<i>Montanoa quadrangularis</i>	
	Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Favorable	4070.0	29.93	5873.0	43.18	5511.0	40.52	7203.0	52.96
Medianamente favorable	3345.0	24.60	3235.0	23.79	4218.0	31.01	3941.0	28.98
Limitante	4837.0	35.57	3144.0	23.12	2532.0	18.55	1108.0	8.15
Absolutamente limitante	635.0	4.67	635.0	4.67	635.0	4.67	635.0	4.67
Zona urbana	205.0	0.59	205.0	0.59	205.0	0.59	205.0	0.59

la de la región, mientras se encontró un pequeño porcentaje (11.04%), que han implementado cercas vivas en sus terrenos, como barreras rompevientos o sombrío para el ganado.

Determinación de problemas y oportunidades: En este paso de la caracterización se lograron identificar en la región seleccionada como recomendable para el establecimiento del módulo, los siguientes aspectos:

Oportunidades: Con respecto al medio natural, encontramos en la totalidad del territorio suelos profundos, y con buen drenaje, ácidos, estables y en un 15% pendientes que superan el 80%. La pluviosidad en la zona es bastante diferente dependiendo el sector en que se encuentre, caracterizada por la presencia de «lluvia horizontal». Por ser un área ubicada cerca al páramo se presentan grandes facilidades de riego y de establecimiento de acueductos para cada una de las veredas, los cuales deben ser planificados adecuadamente y permitiendo la recarga de acuíferos. El acceso vial a las veredas permite una cobertura del 70% de la zona, lo que es favorable en la comercialización y establecimiento de cultivos tecnificados.

Debilidades: La presencia de heladas ha aumentado en los últimos años debido a la devastación del bosque natural, presentándose con más frecuencia en los meses diciembre, enero, julio y agosto, en los cuales la humedad del aire es menor al ser los de menor precipitación, los vientos son suaves. La tenencia de la tierra en la zona de trabajo, ha generado conflictos en el uso del

suelo; de esta manera se encuentra, que en las partes altas de la montaña los predios son más extensos y no han sufrido un fraccionamiento drástico.

Los sistemas empleados no son sostenibles: No hay manejo adecuado de los pastos, no se cuenta con riego, no se realiza una buena fertilización de los suelos y la asistencia técnica es casi inexistente.

IMPLEMENTACION DEL MODULO

El terreno se localizó en la vereda de Quebrada Honda, a 10 kilómetros sobre la vía que conduce del casco urbano de Cogua al municipio de San Cayetano. En este predio se estableció una parcela demostrativa del módulo agroforestal, con un área de 2100 m², donde se llevaron a cabo las siguientes actividades descritas: 1. Siembra del material de vicia. 2. Establecimiento de la conejera y selección de conejos para el ensayo. 3. Siembra del material de arboloco. 4. Siembra del material de cerezo. 5. Siembra del material de uva camarona.

* *Vicia (Vicia atropurpurea)*.

Producción: El aprovechamiento de la vicia se inició cinco meses después de su siembra (con una altura promedio de 60 cm.), arrojando un rendimiento de peso en húmedo de 2.5 Kg. /m² y peso seco de 1.89 Kg. /m². La siembra de vicia se coordinó con la zootecnia de conejos, garantizando así su alimentación y teniendo en cuenta que el objetivo principal de su utilización en el módulo, fue de convertirse en complemento ali-

menticio para la dieta de los conejos.

* Arboloco (*Montanoa quadrangularis*).

Establecimiento y crecimiento: Después de 8 meses de realizar la siembra de la vicia y de llevarse a cabo la zootría de los conejos, se continuó con la siembra perimetral de 89 árboles de Arboloco. El trasplante a terreno se realizó 4 meses después de su germinación, con una altura promedio de 38 cm. y tallos con diámetro de 1.85 cm. La distancia de siembra empleada por tratarse de cerca viva y barrera rompevientos, fue de 2 m entre cada individuo. La altura promedio, 7 meses después de la plantación fue de 1.02 m, lo que representa un incremento de 64.2 cm. durante este tiempo, y traduce un crecimiento promedio mensual de 9.2 cm. (0.3 cm. diarios). En cuanto al incremento en diámetro, este aun no era notorio; sin embargo entre los árboles que poseen más de 80 cm. (62 árboles) el diámetro promedio fue de 2.6 cm. (incrementado en 0.75cm durante los siete meses). La mortalidad observada en este período corresponde al 11.39%; con relación a los individuos sembrados en terreno, el histograma de alturas, señala que el mayor número de individuos, se encuentra entre los 1.12 y 1.25 m de altura (22.78% de los individuos existentes)

* Cerezo (*Prunus serotina*).

Establecimiento y crecimiento: Esta especie, fue llevada a campo y sembrada un día después que el Arboloco, con un distanciamiento de 8 x 8 m. Los árboles poseían al momento de la siembra una altura promedio de 1.4 m y diámetros de 1.3 cm. Siete meses después de la siembra, la mortalidad fue del 3.13 %, con un incremento en altura en promedio de 35 cm., lo que representa un incremento mensual de 5 cm.; sin embargo la especie se ha visto afectada por las bajas temperaturas a las que se ha visto sometida y al ataque fungoso severo presentado por *Tafrina deformans*, manifestando pérdida de follaje y retardo en la floración. Relacionando las alturas de los árboles, siete meses después de su establecimiento en el terreno, se encontró que

el mayor número de individuos se hallaba entre los 1.54 y 1.88 m. (54.84% de los individuos existentes).

* Uva Camarona (*Macleania rupestris*).

Establecimiento y crecimiento: Después de la etapa en vivero se procedió a la siembra en el terreno de 125 plántulas con un distanciamiento de 4 x 4 m., a las cuales les fue aplicado fertilizante (15-15-15, 60 gr. por planta), realizando un plateo de 30 cm. alrededor de la planta, y durante los días siguientes se suministró riego según las condiciones climáticas. Al cabo de tres meses se realizó un plateo a la totalidad de los individuos. Seis meses después de la siembra en terreno, el incremento en longitud de los rebrotes fue lento, en promedio de 8.66 cm., lo que indica un aumento mensual de 1.44 cm. al mes, con una mortalidad del 18.18 % (23 plántulas). En cuanto al número de rebrotes presentes en cada individuo, tan solo el 1.52 % (2 plántulas) presentaban cuatro rebrotes, mientras que el 43.93% (54 plántulas) poseían un rebrote.

Zootría de conejos (*Oryctolagus cuniculus*).

Producción: Luego de aplicados los tratamientos a los respectivos individuos se pudo determinar, que el tratamiento T3 correspondiente a 25% vicia y 75% concentrado, aplicado a la camada 17, presentó un mejor promedio bruto por conejo, lo que significa una mayor cantidad de carne y en menor tiempo, a continuación se pueden apreciar los pesos y el tiempo de obtención, según la dieta suministrada a los gazapos:

ALTERNATIVAS DE TRANSFORMACION

Se tomó la materia prima a utilizar la cual aun no se ha generado en el módulo, pero servirá para validar la utilización de estos elementos, así como la consulta de instituciones que han aplicado procesos a estas materias primas, de las cuales se obtuvo el siguiente resultado.

COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS

Canales de comercialización: De acuerdo a lo expuesto en la presente investigación, los ca-

TABLA 4. Obtención final de carne en canal.

Camada No.	No. de conejos	Dieta % vicia -concentrado	Peso bruto en kg.	Peso promedio bruto por conejo en kg.	Peso en canal kg.	Peso promedio por conejo, en canal kg.	Tiempo promedio de producción en días
14	8	50-50	17,375	2,172	9,375	1,090	102
15	7	100	15,078	2,154	8,078	1,080	102
17	7	25-75	16,159	2,308	9,159	1,150	94

Tabla 5. Productos a obtener del módulo

ESPECIE	MATERIA PRIMA PRODUCIDA	PROCESO SOMETIDO	PRODUCTO OBTENIDO
<i>Prunus serotina</i> Cerezo	1. Frutos	Producción agroindustrial de derivados no fermentados de la fruta	1. Zumo de cerezo
		Producción industrial de vinos y otras bebidas alcohólicas	2. Vinos
	2. Madera	Producción artesanal de mangos de herramientas, y artesanías.	3. Artesanías (figuras talladas, grabados), Cabos para herramientas.
<i>Macleania rupestris</i> Uva camarona	3. Frutos	Producción agroindustrial de derivados no fermentados de los frutos	4. Zumo de uva
		Producción industrial de vinos	5. Vinos
		Producción agroindustrial de confituras.	6. Confituras
		Producción agroindustrial de jaleas	7. Mermeladas
		Producción agroindustrial de frutos secos	8. Uvas camaronas pasas
<i>Montanoa cuadrangularis</i> Arboloco	4. Médula	Producción artesanal	9. Artesanías (figuras talladas)
		Producción industrial de aislantes térmicos	10. Aislante térmico
		Producción industrial de aislantes acústicos	11. Aislante acústico (icopor)
<i>Vicia atropurpurea</i> Vicia	5. Madera	Producción forestal de madera	12. Madera para construcción de pisos, cabos para herramientas.
		6. Follaje	Producción forraje
<i>Oryctolagus cuniculus</i> Conejos	7. Carne	Producción agroindustrial carne en canal	14. Carne en canal

*Algunos productos fueron tomados de Acero 2000, Muestra agroindustrial.

nales de comercialización están referidos a las materias primas producidas por las especies del módulo, teniendo presente que no existen mer-

cados constituidos para el total de los productos y que las especies no han entrado a producirlos, lo que se pretende mostrar, es el posible canal

que ellos atravesarían o el que se encuentra actualmente establecido en el mercado.

Frutos: En la actualidad no se encuentra establecido un mercado para este tipo de productos, salvo mercados transitorios que se observan en las épocas de cosecha, en algunas regiones de Colombia y Perú. Para el caso de la uva camaronana, se presenta un mercado regional en el departamento de Nariño, donde son aprovechados los frutos del bosque y comercializados en las plazas de mercado municipales; según lo citado por **Bueno (s.f.)**, se reporta un caso similar en la región de La Mar (Ayacucho) en el Perú, donde se venden volúmenes considerables de fruto de cerezo con destino a la costa.

Médula de arboloco: El mercado de médula existe en el departamento de Caldas, es realizado sin mayor complejidad. Por tratarse de una especie a la cual no se le ha dado el aprovechamiento adecuado, ni se ha plantado a nivel comercial, se presenta en varias ocasiones una explotación ilegal de su médula, lo que conlleva a encontrar los canales, donde la producción en la mayoría de los casos, es por regeneración natural y en muy pocas ocasiones de plantaciones con objetivo de extracción comercial. El consumidor obtiene la médula por corta directa en el bosque, o por algún tipo de intermediario que se ofrece a conseguir el producto para el artesano.

Madera: La producción de madera de arboloco y cerezo en el módulo planteado, está destinada para autoconsumo en la finca, en la elaboración de horcones, madera para construcción, elaboración de establos entre otros, no existen mer-

cados bien definidos, únicamente los locales, pero queda abierta la posibilidad para crearlos a partir de la garantía que se puede ofrecer de sus productos; de esta manera el canal de comercialización para la madera de estas especies se puede resumir en que el productor es el mismo consumidor.

Follaje y carne: Por ser la producción de forraje consumida por los conejos del módulo, el canal de comercialización se integró a éstos, el forraje es directamente integrado al componente pecuario-conejos, es comercializado con el consumidor final en la puerta de la finca en un mínimo porcentaje (5%), el resto es distribuido a intermediarios minoristas y mayoristas, quienes son los encargados de posicionar la carne en el consumidor final.

EVALUACION FINANCIERA

La falta de un mercado establecido para los productos obtenidos del módulo, limitó la realización de la evaluación financiera total de éste; por esta razón se evaluó cada uno de los componentes, de los cuales fue posible la obtención de productos o que poseían sustitutos en el mercado, como es el caso de la vicia, el arboloco y los conejos para los cuales se realizó una evaluación financiera inicial del módulo, sumando los costos y beneficios totales de estos tres componentes. Para la evaluación completa del módulo es necesario contar con la información acerca del mercado de los productos restantes.

Luego de ser procesados los datos se obtuvo:

Tabla 6. Salidas programa

INDICADORES FINANCIEROS	MÓDULO	CONEJOS	ARBOLOCO	VICIA
Valor Presente Neto (VPN)	3121.39	2994.45	70.93	59.10
Ingreso Annual Equivalente (IAE)	605.33	580.71	13.76	11.46
Beneficio/costo	1.05	1.05	1.43	1.02
Años en que se recupera la inversión	3 años	3 años	7 años	0 años
Tasa Interna de Retorno	46.87%	47.52%	25.08%	N.C.

Valores calculados en miles

N. C.: No calculado

CONCLUSIONES

La metodología aplicada en la determinación de las zonas de aptitud para cada especie, mostró ser una herramienta clara, permitiendo fortalecer los criterios utilizados a través de una delimitación espacial del terreno, pero presentando problemas en la determinación del área recomendada, ya que ésta se realiza mediante la superposición temática de los planos de aptitud del sitio de cada especie, resultando que el área recomendada es inversamente proporcional al número de especies a utilizar en el módulo, es decir, que a mayor número de especies utilizadas, menor es el área útil de trabajo, al ser cada vez menor el número de áreas aptas y medianamente aptas que se intercepten. Esta metodología se implementó, buscando la mayor eficiencia productiva y ecológica de cada especie, evitando su plantación en áreas no favorables para su desarrollo; además permitió identificar las áreas de influencia directa e indirecta dentro del municipio, ya que el comportamiento de las variables (población, producción agrícola y pecuaria, los sistemas de producción existentes), no es homogéneo para la totalidad de éste, llevando a la realización de un diagnóstico más preciso.

Desde el punto de vista estructural, no se presenta competencia entre los componentes y funcionalmente, cada uno de ellos aporta algo al sistema; para el caso de los conejos, estos suministran conejaza, la cual puede utilizarse en la fertilización de las demás especies implementadas (uva camarona, cerezo y vicia). La vicia proporciona el forraje, que al ser deshidratado, complementa la dieta nutricional de los conejos y por tratarse de una leguminosa, aporta N al suelo (ya que posee gran cantidad de micorrizas), el cual será asimilado por los demás componentes (uva, cerezo y arboloco). El arboloco al ser sembrado en todo el perímetro del módulo, gracias a su abundante follaje y rápido crecimiento, servirá como barrera cortavientos, mitigando así los impactos que puedan causar los vientos fuertes a las demás especies, incluyendo al componente

pecuario, el cual en un momento dado se puede ver afectado por las corrientes de aire que ingresen a la conejera, repercutiendo en la salud de los animales (enfermedades respiratorias).

Los egresos finales del sistema, están dirigidos al productor y son los frutos, médula, carne, abono y madera, cuyo objetivo es ser una fuente de ingreso. El aumentar el valor agregado de los beneficios reportados, depende de las facilidades que tenga el productor (conocimiento y capital).

El estudio presentó las siguientes limitantes, la falta de información en cuanto al establecimiento de la uva camarona en plantaciones y su comportamiento (crecimiento, inicio de producción de frutos, rendimientos) y su lento crecimiento. La ausencia de mercados para los productos obtenidos como los frutos de uva camarona y cerezo. En cuanto al componente pecuario, a pesar de que existe un mercado establecido, la demanda de la carne no es muy alta, por su precio y por la falta de hábito en el consumo de la misma.

RECOMENDACIONES

Realización de estudios dirigidos a la propagación natural de la especie *Macleania rupestris*, mejoramiento genético y ensayos con hormonas que estimulen su crecimiento. Teniendo en cuenta el lento crecimiento de la uva camarona, se recomienda reemplazarla en el módulo por otra especie de la cual se conozcan sus rendimientos y sean aplicables a la zona (por ejemplo mora o uchuva)

BIBLIOGRAFIA

- ACERO DUARTE, Luis Enrique, BERNAL, Henry Yesid; RODRÍGUEZ MONTENEGRO, Leonor, 2000.** Muestra agroindustrial de especies promisorias - BIOCAP. Convenio Andrés Bello, Santa fe de Bogotá
- AMAYA R., Néstor Alejandro y RINCON P., Héctor Ángel. 1989.** Contribución al estudio de la Uva Camarona (*Macleania rupe-*

tris HBK) y su posible utilización en la industria alimentaria. Bogotá: Tesis Universidad Nacional de Colombia.

BUENO SARATE, Jorge (s.f.) Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la Sierra Peruana. Perú: INFOR.

CDMB, 1990. Guía de planificación de unidades familiares de producción: Bucaramanga.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. 1996. Documento CONPES 2834, política de bosques.

ORGANIZACION PARA LOS ESTUDIOS TROPICALES y CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y

ENSEÑANZA OTS-CATIE., 1986. Sistemas agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos. Costa Rica.

RESTREPO DE FRAUME, Melida; ALVARADO, Ana Belén., 1998. Arboloco, Aspecto eco-culturales. Convenio 040 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobernación de Risaralda, CIAO, Risaralda .

RODRIGUEZ CORREDOR, Javier y BELTRAN BARACALDO, Miguel Angel., 1993. Producción de semilla de *Vicia atropurpurea Desf.* bajo condiciones de la Sabana de Bogotá. Bogotá: Tesis Universidad Nacional de Colombia.