

# Introducción al Manejo de Recursos Forrajeros con Módulos Caprinos en una Concesión Forestal Comunitaria, Petén, Guatemala

Jorge Jiménez Burgos, MSc.<sup>1</sup> y Reginaldo Reyes Rodas, MSc.<sup>2</sup>

*1. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). CATIE, Turrialba, Costa Rica. Apdo. 7170. Teléfono 556-6882. Fax 556-8417. Email: jjimenez@catie.ac.cr*

*2. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo) –CATIE. Flores, Petén Guatemala. Teléfono 9260427. Fax 9260496. Email: catieolafo@guate.net*

## Resumen

El proyecto Olafo-CATIE implementó un modelo de desarrollo rural mediante el cual, a través de una concesión comunitaria, se promovió el uso y manejo sostenible del ecosistema local. Ello implicaba desarrollar alternativas de manejo forestal (maderable y no maderable), agroforestal, agrícola y trabajar fuertemente en los aspectos sociales y organizativos de los grupos beneficiarios.

La implementación de módulos caprinos que incluía como base alimentaria los forrajes de árboles y arbustos nativos consistió en la identificación de productores interesados, capacitación de técnicos, capacitación de productores, demostración, construcción de establos, establecimiento de parcelas forrajeras, entrega de animales y seguimiento técnico/financiero.

Los productores reconocieron los beneficios recibidos por la utilización del módulo (leche, carne, ingresos, abono orgánico y mano de obra familiar). Sin embargo en la práctica se demostró que los esfuerzos que conlleva su manejo, especialmente la alimentación, provoca que pierdan interés. El productor apreció la tenencia del módulo en la medida que la familia (mujeres y niños) lo atendían.

En esas áreas de frontera agrícola no practican sistemas de cultivo exigentes a cronogramas o rutinas, están acostumbrados a un patrón de comportamiento marcado por las actividades de extractivismo, por lo tanto hacen y deciden sobre la marcha. Los módulos caprinos les exigen disciplina (alimentación, parcela, sanidad, ordeño etc), por lo tanto es necesario buscar un equilibrio entre la propuesta tecnológica y lo que el productor estaría dispuesto a implementar.

**Palabras claves:** manejo forestal, extractivismo, comunidades campesinas, frontera agrícola, especies nativas.

## Introducción

San Miguel La Palotada, el área donde se desarrolló la presente experiencia está ubicada al norte de departamento del Petén, dentro de la Reserva de la Biosfera Maya. Según Holdridge (1978), la zona de vida corresponde a bosque subtropical húmedo, con una estación seca de febrero a mayo. La precipitación media anual es de 1552mm, con una temperatura promedio de 24 °C y 77% de humedad relativa (CATIE, 1992).

La población está compuesta por inmigrantes de diversas partes del territorio nacional quienes llegaron hasta la zona como parte de la masa migratoria que prácticamente triplicó la población de Petén entre

1970 y 1985. Esta condición hace que los moradores tengan costumbres y preferencias diversas; por tanto, existe una falta de cohesión social que limita el potencial de desarrollo sostenible, principalmente en aspectos organizativos. Las actividades productivas tradicionales se han centrado en la producción de granos básicos (maíz y frijol) destinados en su mayoría al consumo familiar. En la generación de ingresos, tradicionalmente han practicado actividades de extractivismo (xate -*Chamaedorea spp.* y el látex del árbol de chicozapote - *Manilkara zapota*) y la explotación maderera desautorizada y sin planificación.

Ante esta situación, el proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo) implementó, en su área demostrativa de San Miguel La Palotada, un modelo de desarrollo rural mediante el cual, a través de una concesión forestal comunitaria, se promovió el uso y manejo sostenible del ecosistema local. Como parte de las alternativas productivas para el diseño del sistema de producción mejorado, se incluyó el aprovechamiento de recursos forestales nativos con potencia forrajero para la alimentación de caprinos productores de leche. La transformación de estos recursos nativos en derivados como carne, leche o queso constituye no sólo una forma de generar ingresos monetarios, sino que también cumple un papel importante en el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios, al mejorar la dieta especialmente de los infantes.

En primera instancia, el propósito de implementar módulos caprinos fue validar la viabilidad técnica, económica y financiera de la alternativa y; en segundo lugar evaluar el potencial de adopción por parte de los beneficiarios involucrados en este proceso. La decisión se fundamentó en el interés de algunos productores por trabajar con cabras lecheras, la necesidad de introducir alternativas apropiadas para mejorar la dieta e ingresos y la relativa abundancia de los recursos naturales necesarios para la implementación a nivel familiar. Además, se trataba de una alternativa de bajo costo de establecimiento, de mínimo deterioro ambiental, con aprovechamiento de la biodiversidad nativa, y de manejo relativamente sencillo.

Desde un inicio, el Proyecto recomendó a las familias beneficiarias que el manejo del módulo caprino y la parcela agroforestal fuese responsabilidad de la esposa e hijos o hijas, o al menos que tuviesen una participación activa. La recomendación se basa en que, dadas las múltiples actividades que realiza el productor fuera de su casa (en la atención de su sistema integrado de producción que incluye actividades extractivas, agricultura migratoria, producción maderera, cacería, etc), normalmente posee poco tiempo para destinar a una actividad adicional.

Según la propuesta técnica, la base alimentaria para los caprinos serían los forrajes de árboles y arbusto de bosques secundarios y guamiles, para lo cual se hicieron evaluaciones sobre materia seca, digestibilidad *in vitro*, proteína cruda, palatabilidad, producción de leche y comportamiento agronómico (propagación, capacidad de rebrote, crecimiento y producción de biomasa) de especies como chaperno (*Lonchocarpus guatemalensis*), tabaquillo (*Aegiphila monstrosa*) chichipince (*Hamelia patens*), guarumo (*Cecropia peltata*), ramón (*Brosimum allicastrum*), caulote (*Guazuma ulmifolia*) y chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) Hernández (1993).

## Metodología del proceso de implementación

El proceso inició con la identificación de productores interesados. Las condiciones para seleccionar a los beneficiarios fueron la disponibilidad para establecer la parcela agroforestal, la disponibilidad del ama de casa para colaborar con el manejo del módulo, contar con guamiles cercanos al lugar de residencia y poseer niños. El procedimiento metodológico aplicado para la implementación de la alternativa se presenta en la figura 1.

## Capacitación de técnicos y productores

Para introducir la alternativa, los técnicos del área fueron capacitados mediante entrenamiento e servicio en el módulo experimental de CATIE y en módulos de agricultores en otras áreas de trabajo de la institución. Paralelamente, el trabajo fue asesorado y supervisado *in situ* por consultores especializados.

Los productores recibieron capacitación en la construcción del establo, establecimiento de la parcela agroforestal y en el manejo de los animales estabulados. Para este proceso de capacitación, el proyecto había contratado los servicios de un técnico extensionista, quien fue capacitado por CATIE en temas relacionados con el establecimiento y manejo de módulos caprinos, aspectos de sanidad, nutrición ordeño, procesamiento de leche y sus derivados, manejo de parcelas forrajeras; así como metodologías de trabajo a nivel de fincas.

Con fines de capacitación/demostración, se construyó un módulo con 14 corraletas individuales para hembras productoras de leche y un módulo para el semental. Adicionalmente se eligió un terreno para realizar actividades de investigación en especies forrajeras. La unidad poseía 14 hembras mayores de un año, 4 hembras lactantes y un semental. Como complemento a estas actividades demostrativas se realizaron visitas a módulos de producción caprina en el interior del país, específicamente a beneficiarios del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA- en Quetzaltenango. Además, se realizaron días de campo en módulos de productores locales, donde se compartieron experiencias.

## Construcción de establos

Los establos en las fincas de los agricultores fueron construidos con el aporte de mano de obra familiar. Se construyeron en el terreno de usufructo familiar ubicado dentro del área asignada a la concesión forestal comunitaria, cerca de las casas, en un lugar seguro, que tuviera al lado un predio con condiciones para cultivar una parcela agroforestal con recursos forrajeros. El proyecto brindó asistencia técnica y apoyó en el traslado de materiales de construcción (palmas para techar y madera redonda para la estructura), los cuales se obtenían de los bosques secundarios cercanos a la comunidad. Los módulos poseían piso alzado de 2 metros cuadrados por animal, techo de palma, cerco de madera, pasillo de ordeño, comedero exterior y bebedero (Hernández, 1993).

## Asignación de animales y seguimiento técnico/financiero

Los agricultores interesados se comprometían construir una cabreriza bajo las normas y recomendaciones de CATIE. Se entregaron cabras preñadas previa firma de contratos individuales donde se establecía el compromiso de que una vez que la cabra criara una hembra, la madre sería devuelta al proyecto para cederla a otra familia.

Con el fin de dar seguimiento al proceso, se recopiló información sobre el tipo de alimentación consumo, rechazo, rendimientos de ordeño y tiempos invertidos en las diferentes labores (construcción y limpieza de la cabreriza, mantenimiento de la parcela agroforestal y búsqueda de forraje en los guamiles).

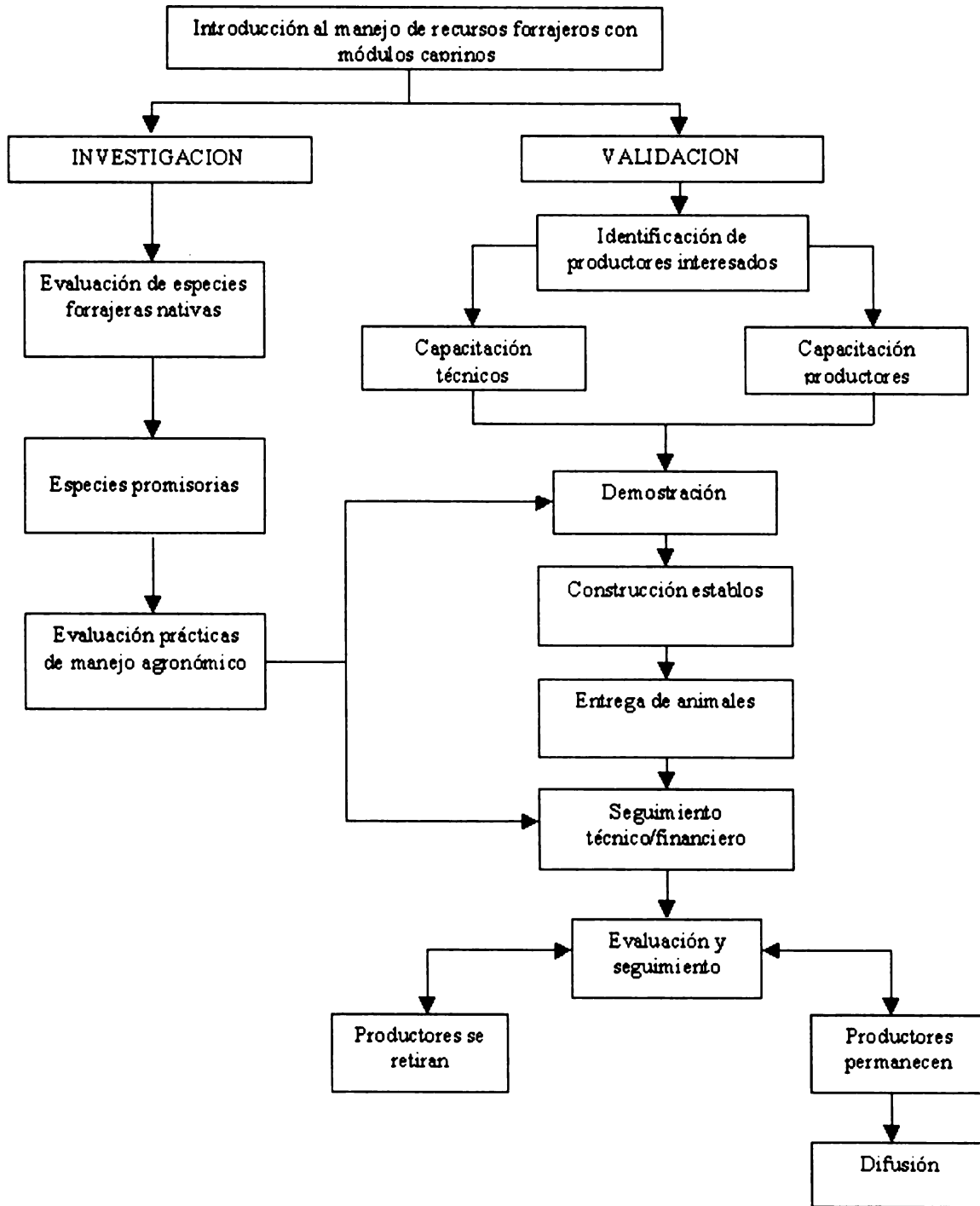


Figura 1. Proceso de implementación de la alternativa

### Producción de forraje

Como se mencionó anteriormente, el establecimiento de una parcela forrajera era un requisito para iniciar el módulo de producción caprina. La estrategia de trabajo en esta actividad consistió en proveer el material de propagación vegetativo de especies leñosas forrajeras previamente evaluadas como *Erythrina sp*, *Cnidocolus sp*, *Morus sp*, e *Hibiscus sp*; además de las gramíneas *Pennisetun purpureum* (napier) y *Andropogun gayanus* (icta real). Adicionalmente, por sus cualidades nutritivas, palatabilidad

y características morfológicas se recomendó la inclusión en la dieta al ramón (*B. Alicastrum*) y a chaperno (*L. guatemalensis*). Se solicitó la siembra de un área cercana a los 1500 metros cuadrados para la alimentación de dos cabras; el 70% con leñosas forrajeras y el 30% con pasto napier o icta real. En procura de un manejo sostenible para esta parcela forrajera, se recomendaba la recolección del estiércol de los establos para ser usados como abono orgánico.

Para la alimentación de las crías se recomendó suministrar durante los tres primeros meses medio litro de leche diario.

## Difusión

Se realizaron actividades de difusión a técnicos de instituciones nacionales, organizaciones no gubernamentales y productores de otras comunidades. Además para promocionar la actividad se recibió la visita de diferentes funcionarios y decisores interesados en promover módulos agroforestales con rumiantes menores en cooperativas asentadas en las inmediaciones de la Biósfera Maya. Producto de esto es que Centro Maya promovió la implementación de 25 módulos caprinos en su área de trabajo.

## Resultados

### La parcela agroforestal

Aún cuando su propósito fue tener alimento de buena calidad cercano al establo lo cual redundaría en un ahorro del tiempo invertido en la recolección de forraje en los guamiles; el establecimiento y mantenimiento de esta parcela ocasionó mayores problemas que la recolección misma, y se constituyó en la práctica de manejo a la cual el campesino fue menos receptivo. La principal razón fue que el establecimiento y mantenimiento de la parcela requería de la dedicación de tiempo que les impedía cumplir con otros compromisos. No obstante, esta justificación está muy relacionada con la idiosincrasia del productor de ese sector del Petén, muy acostumbrado a actividades de extractivismo y poca o ninguna aplicación a un sistema de finca establecido (cuadro 1).

Las familias no poseen dentro de su finca ningún sistema de cultivo perenne y las actividades agrícolas anuales son migratorias dentro de su sistema de finca. El campesino no tiene la costumbre de mantener un área de cultivo permanente, lo cual implica cuidados constantes que posiblemente interfieren con otras actividades (xate, chicle, madera, cacería etc). El tener las cabras en corral o estabuladas implicaba mayor atención y tiempo invertido por parte de las familias. Si los animales se mantienen sueltos, capturan algún alimento y no requieren de mayores cuidados, pero en esta búsqueda, consumen/destruyen la mayoría de los arbustos establecidos en la parcela agroforestal.

Otro de los inconvenientes fueron los daños causados por las aves de corral y los cerdos, animales que se mantienen sueltos. Ante esta situación, surgió la posibilidad de cercar dicha parcela; sin embargo, argumentaron que esta tarea demandaba mucho trabajo, especialmente en la mano de obra necesaria para traer materiales del bosque (madera redonda y lianas) con los cuales se construía; por lo tanto esta posibilidad fue adoptada parcialmente.

El 65% de los productores desistieron del módulo argumentando la falta de tiempo para atenderlo, especialmente por el establecimiento y mantenimiento de la parcela forrajera. En este sentido quizás se debió promover más el uso de forrajes nativos, de alta disponibilidad y fácilmente aprovechables en los guamiles o el bosque secundario. De hecho, avanzado el proceso de validación, el proyecto entreg

cabras a otras familias que habían construido el establo sin haber establecido la parcela forrajera. Estas familias tenían cerca de sus casas guamiles con chaperno; se pudo comprobar que los animales se mantenían en excelentes condiciones con producciones entre 1.5 y 2.0 litros. Esto hace pensar que estableciendo dietas adecuadas a partir de estos recursos puede ser una opción más viable para la adopción de la alternativa en las condiciones y costumbres predominantes en estas áreas de frontera agrícola.

La mayoría de los productores coinciden en que la actividad que más tiempo y trabajo les demanda es la alimentación, que requiere entre 1 y 1.5 horas/hombre/día en labores de corte, acarreo, alimentación o en el establecimiento y mantenimiento de la parcela agroforestal, Hernández (1993) y Reyes (1996). Estos requerimientos de tiempo pueden ser la causa de que en un futuro, los beneficiarios opten por tener los animales sueltos o semiestabulados.

El suministro de una dieta balanceada utilizando los recursos forrajeros que crecen libremente en los guamiles tiene mayor aceptación por parte de los productores; de hecho estaban dispuestos a tener animales en esa forma. Algunos productores manifiestan que no "entienden" por qué debieron establecer una parcela agroforestal como condición necesaria para involucrarse en el proceso de validación existiendo tanto alimento en el área. Esta expresión en principio resulta razonable y demuestra que quizá la estrategia debió ser más "flexible", es decir hacer la validación sin exigir al inicio la parcela establecida, y luego poco a poco motivar y concientizar la necesidad y las ventajas de establecerlo; posiblemente de esta manera la deserción hubiese sido menor. De hecho, el objetivo inicial consideraba aprovechar la existencia de forrajes nativos, de abundancia en los guamiles.

### Aspectos sanitarios

Los animales entregados a los productores fueron llevados desde el interior del país se caracterizaron por ser de razas puras o altamente encastados y muy buenos productores de leche, lo cual implicaba cuidados de alimentación y manejo sanitario adecuados. La fiebre de embarque, los problemas de mastitis o pérdidas severas de peso fueron frecuentes, aún cuando se trataba de dificultades previstas y enfatizadas durante el proceso de capacitación. En algunos casos estos problemas fueron la causa para que los productores, debido al mal estado del animal, se retiraran del proceso de validación.

El despezuñado y corta de cuernos fueron actividades que el proyecto siempre realizó, aunque el productor fue entrenado para que en el futuro pudiera asumir esta labor, siempre mostró cierta resistencia a la aplicación de prácticas sanitarias.

En relación con la alimentación de las crías, la recomendación de suministrar medio litro de leche en biberón no tuvo éxito porque los productores no justificaban el consumo de leche por parte del animal y además, si se utilizaba biberón representaba un esfuerzo adicional por lo que en ocasiones les dejaron alimentarse directamente de la madre. En este caso las crías tuvieron un desarrollo excelente, pues consumían más de la cantidad recomendada (medio litro). Además se redujeron los problemas de infecciones mamarias debido a que se lograba un mejor escurrimiento y sellado de los conductos.

Cuadro 1. Dificultades y limitaciones, sus causas y soluciones desde la perspectiva del productor.

Dificultades	Causas	Soluciones	Aspectos positivos
- Leche y sus derivados son	- No existe costumbre de consumo.	- Esperar que la gente aprecie y aprenda a consumir leche de cabra	- La leche se ha canjeado por

difíciles de vender.	- No pagan lo que vale el producto, en el mejor de los casos se vende igual que la leche de vaca.	y sus derivados.	servicios como búsqueda de forraje.  - La leche es muy apreciada como alimento para niños.
-Demanda mucho trabajo a la señora (ordeño, recolección de alimento y limpieza del módulo).	- El productor no posee tiempo para atender los animales.	- Motivar al productor y esperar que aprecie más los beneficios.  - Facilitar el manejo, especialmente en lo relacionado a la alimentación.	- Algunas mujeres y niños finalmente se involucraron en el proceso.
-Parcela agroforestal poco exitosa.	-Problemas de fertilidad del suelo.  -Algunos forrajes introducidos ( <i>Hibiscus sp.</i> , <i>Malbaviscus sp</i> y <i>Gliricidia sp</i> ) no han mostrado potencial en las condiciones de Petén.	- Seleccionar mejores terrenos.  - Aporte de estiércol como abono.  - Mejorar la atención a la parcela.  - Promover el uso de la chaya, especie que muestra mayor potencial por su alto rendimiento y calidad.	- Se ha dado mayor importancia al uso de chaperno.  - Hay disponibilidad de material de propagación de chaya.
-Animales domésticos sueltos destruyen la parcela forrajera.	- No existe la costumbre de tener aves y cerdos en corral pues demandan mucho trabajo en alimentación.	- Cercar las parcelas forrajeras usando materiales nativos que pueden ser cercas vivas con árboles productores de forraje. De no ser así las cabras pasarían a ser otro animal en libre pastoreo.	- Creer más en el uso del chaperno.
- Mucho tiempo en recolectar alimento de los guamiles.	- Bosques y guamiles quedan muy lejos como para recolectar el forraje recomendado.	- Establecer parcelas con buenos forrajes.  - Conservar arbustos de chaperno en cercas o alrededores de casa y módulo.	- Conservar especies de interés alrededor de sus casas.

Fuente: Talleres de evaluación con productores beneficiario (retirados y activos) en San Miguel y La Pasadita.

## Participación familiar

La propuesta de manejo de los módulos caprinos consideraba la participación de la esposa y los hijos como un factor importante para el éxito de la actividad. La experiencia mostró que en algunas familias a falta de la esposa o el hijo que la atendía, el productor prefirió abandonar el módulo, argumentando que su atención demandaba tiempo del cual no disponía.

Lo anterior hace pensar que el productor aprecia la tenencia del módulo en la medida que la familia - específicamente la esposa y los niños- lo asiste y que para él no signifique ningún recargo en sus actividades. También el apoyo que les ha dado el proyecto (asistencia técnica, servicio del semental, algunas medicinas y material de propagación) de una u otra forma ha reducido los esfuerzos de establecimiento y mantenimiento del módulo; con lo que se corre el riesgo de que cuando el proyecto se retire completamente del área algunos productores podrían abandonar la alternativa o modificar drásticamente el manejo, desfavoreciendo el proceso de adopción.

En general, la atención al módulo fue excelente durante los períodos de producción de leche, pero cuando éste finalizaba y debía esperar que la cabra joven se convirtiese en adulta productora, se desanimaban, argumentando mucho esfuerzo para el poco beneficio obtenido. Esto dejó como lección

que mientras se consolida la adopción de la alternativa, la familia debe mantener la producción de leche en forma constante, lo cual implica sustituir la cabra lechera por otra en producción. Esto hubiera contribuido positivamente en la motivación para continuar con el proceso de validación/adopción.

Los productores destacan los beneficios recibidos por la utilización del módulo (leche, mejora alimentación y salud de niños, ingresos, abono orgánico y mano de obra familiar). Entre los beneficiarios involucrados es generalizado el deseo de tener cabras, inclusive aumentar el tamaño de módulo, sin embargo en la práctica se demostró que los esfuerzos que conlleva su manejo provocan pérdida de interés y en algunos casos hasta el abandono definitivo.

Adicionalmente, la incorporación de una actividad como esta debe analizarse en el contexto de la Concesión Forestal Comunitaria a largo plazo. El 60% de los habitantes de la comunidad son menores de edad, lo cual significa que en 20 años la población activa de San Miguel se habrá duplicado, esto trae a discusión el problema de qué actividades realizarán estas nuevas familias (Imbach 1997) y qué área tendrán disponibles para sus tareas agrícolas y otras complementarias. La concientización de los habitantes de lo que significa un proceso de concesión comunitaria a largo plazo, facilitaría en el futuro la adopción de alternativas más exigentes en cuanto al manejo de rutinas.

### **Aporte a la economía familiar**

El análisis financiero a priori evidenció que mientras los ingresos en efectivo fueron nulos durante los primeros tres años, el ingreso no monetario pasó de US\$325 en el año 1 a US\$655 en el tercer año de análisis. El beneficio familiar, estimado en US\$571.5 para ese último año, corresponde a la producción de leche consumida y ocasionalmente al consumo de machos y hembras de descarte. El beneficio familiar por jornal fue de \$2.5 para el primer año, similar al costo de oportunidad en el área de trabajo del proyecto. En los años subsiguientes subsiguientes, este beneficio se duplicó alcanzando \$5.3.

## **Conclusiones**

La utilización de recursos forrajeros mediante la implementación de módulos caprinos ofrece potencial, a pesar de ser innovadora y muy diferente a las actividades que realiza el productor de esa área de Petén. Una propuesta de manejo donde no se condicione inicialmente una parcela forrajera, pero donde si se fomente el uso de recursos forrajeros nativos existentes en los guamiles sería más interesante y viable para los agricultores.

La combinación de alimento proveniente de la parcela agroforestal y la recolección de forraje de los guamiles es la alternativa con mayor posibilidad. Poco a poco el productor comprenderá las ventajas de la parcela agroforestal y la estabulación permanente del animal, sin embargo en la actualidad eso lo ven difícil, especialmente por el tiempo que deben dedicar a la alimentación; práctica que de hecho no realizan con ninguno de los animales domésticos que crían.

Los productores de esas áreas no acostumbran manejar sistemas de cultivo exigentes a cronogramas o rutinas (horticultura, ganado de leche, cría estabulada de ganado menor), hacen y deciden sobre la marcha; si tienen que hacer algo que los obligue a la rutina tienden a desinteresarse pues están acostumbrados a un patrón de comportamiento marcado por las actividades de extractivismo. Los módulos caprinos les exigen disciplina (alimentación, parcela forrajera, sanidad, ordeño etc), por lo tanto es necesario buscar un equilibrio entre la propuesta tecnológica y lo que el productor estaría dispuesto a implementar. En todo caso, de las actividades promovidas en el área demostrativa, el módulo



caprino fue la alternativa innovadora y la menos cercana a la historia productiva de las familias, por lo que se debió trabajar más la parte de motivación y como se mencionó antes, ser más flexible, buscando un equilibrio entre lo deseable y lo factible.

Dar más capacitación y motivación a las amas de casa y a los niños en el tema de los recursos forrajeros y cabras productoras de leche, hubiese ayudado a disminuir la presión que sentía el productor por el manejo del módulo. Hacer sentir propietarios de la actividad a estos miembros de la familia es estratégico en la motivación y adopción.

Durante el proceso de validación se facilitaron las cabras hasta que estas tuviesen un cría hembra, luego debían entregarla al proyecto. Ese período que debieron esperar sin producción de leche hasta que la cría fuera adulta productora, fue importante en la desmotivación para continuar con la adopción, pues los productores debían trabajar sin obtener beneficios inmediatos.

Un mayor énfasis sobre aspectos sanitarios de los animales y la entrega de las cabras a los beneficiarios después de que estos superen el período de "adaptación" a las condiciones locales pudo contribuir con los problemas sanitarios de los animales cuando estaban en manos del productor. La reducción de estas dificultades hubiesen estimulado el interés por el manejo adecuado del módulo y su posterior adopción.

La entrega de material de propagación de especies forrajeras introducidas y que mostraron una pobre respuesta a las condiciones de Petén (*Morus sp*, *Hibiscus sp*, *Malvaviscus sp*) desmotivó al productor en su trabajo de mantener la parcela forrajera.

En lo que se refiere a la parte organizativa, la existencia de un semental común es una limitante con cierta complejidad de solución pues los productores deben coordinar esfuerzos para hacer de ésta una alternativa realmente comunal. Esta limitante disminuiría conforme aumente la actividad caprina en el área, pues ello implica la introducción de nuevos sementales y mayores posibilidades de intercambiar el servicio de monta.

## Bibliografía

Hernández S (1993) Caracterización del potencial forrajero de especies leñosas de los bosques secundarios de El Petén, Guatemala. Tesis M.Sc., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica 112pp.

Imabch A (1997) Análisis del Proceso de las Concesiones Forestales Comunitarias en El Petén, Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala. Plan de Acción Forestal. 24 pp.

Reyes R, Ammour T (1997) Sostenibilidad de los Sistemas de Producción en la Concesión Comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. Serie Petén No. 1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 30 pp.

Reyes R (1996) Caracterización y Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción de la Concesión Comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis M.Sc., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba. 163 pp.