

**SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS  
DE PRODUCCION EN LA CONCESION  
COMUNITARIA DE SAN MIGUEL  
PETEN, GUATEMALA**

**Reginaldo Reyes Rodas  
Tania Ammour**

**Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza (CATIE)**

**Proyecto Conservación para el Desarrollo  
Sostenible en América Central (Olafo)**









vidades productivas no aptas para las condiciones ecológicas del lugar, tienen bosques- aunque no siempre sus productos son de uso comercial-, la presencia institucional es débil y las comunidades presentan una importante heterogeneidad social debido a que fueron ocupadas por poblaciones de diferentes orígenes geográficos y sociales.

En esta comunidad, las unidades familiares combinan actividades de cultivos (agricultura de granos básicos) con actividades extractivas del bosque (recursos no maderables y maderables). Las primeras se destinan primordialmente a asegurar la provisión de alimentos básicos, mientras que las segundas son las que permiten generar ingresos monetarios. En todos los casos, estas actividades no son permanentes a lo largo del año, y existe en la zona un desempleo estacional.

## RESULTADOS

La investigación realizada en torno a los sistemas de producción de San Miguel permitió cumplir con los tres objetivos que se habían formulado originalmente.

- i) La identificación y caracterización de la estructura y funcionamiento de los sistemas de producción tradicional y modificado predominantes de la comunidad de San Miguel.
- ii) La metodología de medición de la sostenibilidad a nivel de sistemas de producción
- iii) La evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción tradicional y modificado, según criterios económicos/ financieros, ecológicos/ productivos y sociales/ organizativos.

# 1. Características de los sistemas de producción de referencia y modificado

## a. Presentación general

Para analizar los sistemas de producción de referencia se tomó como base la situación de las unidades productivas durante el ciclo 1992-1993, para lo cual se disponía de encuestas y entrevistas realizadas en este período. La permanencia del equipo técnico del proyecto Olafo en la zona desde 1990 permitió aportar elementos claves para interpretar la información recabada.

La caracterización de los sistemas de producción modificados se hizo con base en un seguimiento dinámico del ciclo 1994-1995, de aquellos sistemas de producción caracterizados en 1993. En los dos casos, la evaluación se basó en un análisis inicial de cada com-

ponente de los sistemas de producción (ver cuadro 1) en sus dimensiones ecológica/productiva y social.

Las principales diferencias entre los sistemas se detectaron a nivel de cuatro categorías específicas: diversificación, impacto sobre la deforestación, estrategia de obtención de ingresos monetarios y no monetarios y estrategia de utilización de la mano de obra.

**Diversificación:** el sistema modificado incluye cuatro componentes productivos más, y uno de los componentes (el agrícola) es mejorado con frijol de cobertura.

**Impacto sobre la deforestación:** la implementación simultánea de prácti-

**Cuadro 1: Componentes de los sistemas de referencia y modificado**

Componentes	Sistema de producción de referencia	Sistema de producción modificado
Agrícola (maíz, huertos*)	x	x (barbecho mejorado contrijol abono)
Cacería (animales silvestres)	x	x
Xate	x	x
Módulos caprinos agroforestales		x
Apicultura		x
Aprovechamiento de bejucos para artesanía (Desmoncus spp)		x
Aprovechamiento maderero		x

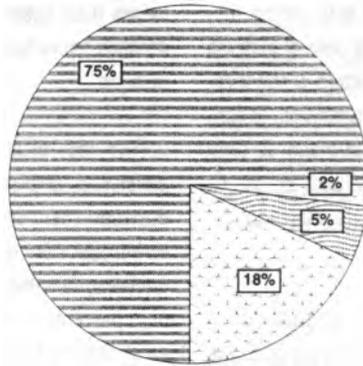
\* en huertos se incluyen: pepitória, aves de corral, banano, plátano, tubérculos y cítricos





**Gráfico 1.**  
**Distribución de la mano de obra en los componentes productivos,**  
**según sistema**

**Sistema tradicional**



Agrícola



Extracción xate

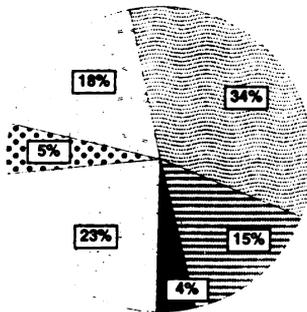


Cacería



huertos

**Sistema modificado**



Agrícola



Manejo forestal



Extracción xate



Módulos agroforestales +  
apicultura+cacería



Artesanía



Otras actividades











### Cuadro 3.1 Determinación de indicadores por componente productivo

#### DIMENSION ECOLOGICA

COMPONENTE	ASPECTO INDICATIVO	VARIABLES	INDICADOR	Valor Indic	FdeP	Juicio Indic.	Valor Indic.	Total Indic.	Total varia	Total Alindic	Valoración dimensional
Extracción de xate	Estado de la población natural	Estructura Demográfica	Índice de abundancia cosechable	0.6957	2	2	4	4	2	2	
	Nivel de extracción	Intensidad de cosecha	Índice de productividad extractiva	0.4203	3	1	3	3	1	1	
Agricultura	Nivel de impacto de labores agrícolas	Áreas de exposición al suelo	Índice de erosión	0.59	2	1	2	2	1		
		Danos a la vegetación	Índice de tierra en capacidad de uso	0.67	2	2	4	4	2	1.5	
Aprovechamiento forestal	Estado de la población natural	Estructura demográfica	Índice de distribución diamétrica	0.4974	2	2	4	4	2	2	1.78
	Nivel de extracción	Intensidad de cosecha	Índice de continuidad del área basal	1.8535	3	1	3				
			Índice de corta anual premiable	1.77*	2	1	2				
			Índice de crecimiento diamétrico	0.18*	2	3	6				
			Índice de sostenibilidad de cosecha	0.58	3	1	3	14	1.4		
		Selectividad de cosecha	Índice de exposición de suelo desnudo	0.44	2	1	2	2	1	1.2	
	Impacto de labores de aprovechamiento	Áreas de exposición de suelo desnudo	Índice de exposición de suelo desnudo	0.081	1	3	3	3	3	3	
		Danos a la vegetación	Índice de daño al bosque residual	0.063	3	3	9	9	3	3	

(\*)Especies AAACOM Valor Alindic = Valor del aspecto indicativo

(\*\*)Especies ACTCOM FdeP = Factor de ponderación

Vdel = Valor de importancia del Indicador (juicio)

Índice ecológico 1.78

Potencialmente NO sostenible con alto grado de degradación

### Cuadro 3.2 Determinación de indicadores por componente productivo

DIMENSION ECONOMICA										
COMPONENTE	ASPECTO INDICATIVO	INDICADORES	Valor Indicador	Fuente	Juici	Valor Indic.	Total Indic.	Valor Altiotic.	Valoración dimensional	
Extracción de xate	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	1108 20	3 3	3 3	9 9	18	3		
	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	1226 361	2 2	3 3	6 6	12	3	3	
	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	2159 19	3 1	3 2	9 2	11	2.75		
Agricultura	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	21.4 -948	2 2	1 1	2 2	4	1	1.875	
	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	1509 25	3 3	3 3	9 9	18	3		
	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	2018 2087	3 3	3 3	9 9	18	3		
Aprovechamiento forestal	Diversidad aprovechable	Índice de flora aprovechable	0.34	2	1	2	2	1	2.33	
	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	306 52	2 3	3 3	6 9	15	3		
	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	1941 162	2 2	3 3	6 6	12	3	3.00	
Módulos forajeros con caprinos (**)	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	459 14	3 1	3 2	9 2	11	2.75		
	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	-368 400	1 1	1 3	1 3	4	2	2.375	
	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	134 38	3 1	3 3	9 3	12	3		
Cacería	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	44 -9	1 1	1 1	1 1	2	1	2	
	Ingreso familiar	Bifamiliar Bifamiliar/jornal	821 27	3 2	3 3	9 6	15	3	3	
	Comportamiento empresarial	Fujo neto Ingreso neto	1648 814	2 2	3 3	6 6	12	3	2.50	

(\*\*) Fuente: Análisis financiero a priori del Proyecto CATEJOLALO

(\*) = Valor canasta básica familiar/mano de obra anual disponible

Índice económico: 2.50  
Paguamente sostenible

### Cuadro 3.3 Determinación de indicadores por componente productivo

Dimensión Social

ASPECTO INDICATIVO	VARIABLES	INDICADORES	Especificación	FdeP	Juici	Valor Indic	Total Indic	Total varia	Valor AIndic	Valoración dimensional
Seguridad	Acceso al recurso natural	Status legal de la tierra	Status legal inexistente Productores en calidad de precarista	3	1	3	3	1		
	Empleo	Indice de empleo	Existe desempleo	2	1	2	2	1	1	
Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Nivel organizativo	Existencia de conflictos personales División de grupos y liderazgo prepotente Existe egotismo y desconfianza mutua Comité pro-mejoramiento intracendente	3	1	3	3	1		
	Autogestión	Nivel de dependencia	Identifican problemas pero no las soluciones No existe capacidad de negociación Sin objetivos definidos						1	
Limitantes de cambio	Educación	Indice de educación	Analítabatieno 33% Es < promedio (Segun INE 39% a 1993)	2	1	2	2	1		1.67
				1	3	3	3	3		

Indice social:  
1.67  
Medianamente sostenible

A

**Cuadro 4. Procedimientos para obtener valores de sostenibilidad del aspecto indicativo por componente.**

Variable	Valor Indicador	Factor de ponderación (a)	Valor de Juicio (b)	Valor indicador (c)	Total indicadores (d)	Valor de Variables (e)	Valor aspecto indicativo	Valor de dimensión
1	x	1 a 3	1 a 3	a*b	c de x, y, z	(d)/ F. de P de x, y, z	promedio de (e) de variables del aspecto indicativo	promedio de todos los aspectos indicativos del componente
2	y	1 a 3	1 a 3					
3	z	1 a 3	1 a 3					

(a) 1=poco importante, 2= medianamente importante, 3=importante  
 (b) 1=muy degradante, 2= degradante, 3=uso adecuado

## 2.2. Ilustración con caso

Para ilustrar el procedimiento utilizado para la evaluación de los indicadores de sostenibilidad, se presenta a continuación el método utilizado en el caso del componente xate en la dimensión ecológica y para el aspecto indicativo "Estado de la población natural".

Todos los demás indicadores, sean éstos ecológicos, económicos o sociales (en este caso, sólo a nivel de sistema) son valorados con el mismo procedimiento.

Para la cuantificación, se parte del valor del indicador, utilizando los factores de ponderación y de juicio, para luego valorar los indicadores ligados a una variable: el aspecto indicativo, la dimensión del componente evaluado y, finalmente, la dimensión del conjunto del sistema (promedio).

***Variable "niveles de abundancia del xate" en su dimensión ecológica:***

***Descripción:*** estima los niveles de abundancia (individuos/ha) en el área utilizada por los xateros.

***Estimación:*** relación entre número de individuos/ha en el área estudiada y el número de individuos/ha existentes en un área conservada -abundancia "óptima"-.

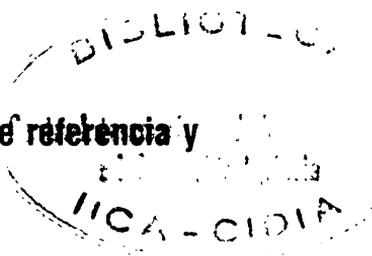
### ***Escala de referencia y valoración:***

la existencia en el área es de 3,135 individuos por hectárea. En el parque nacional Tikal, cercano al área de estudio, esta abundancia es de 4,506 (situación de referencia). Con lo cual la relación es de 0.6997. Se estima que si este indicador es de 0.75 el uso del recurso es adecuado. Entre 0.5 y menos de 0,75, el uso es degradante. El uso es muy degradante si el indicador es inferior a 0.5. En el caso que nos interesa, el valor de juicio de este indicador (0.699) se clasifica en la categoría de "degradante".

En cuanto al factor de ponderación, se estima que el "índice de abundancia cosechable" es medianamente importante comparado con otro indicador valorado (Índice de productividad extractiva) y entre aspectos indicativos. En este caso, el factor de ponderación es fijado en 2.

***Evaluación:*** el factor de ponderación por el valor de juicio da un valor de 4. En este caso, debido a que solo existe un indicador para la variable analizada, el valor del indicador es de 4; el valor de la variable (correspondiente al valor del indicador dividido por la suma de los factores de ponderación -en este caso 2-), es 2.





### 3. Sostenibilidad de los sistemas de referencia y modificado.

#### 3.1. Presentación general.

De acuerdo con la escala de juicio dimensional<sup>1</sup>, el sistema de producción de referencia fue evaluado como potencialmente no sostenible (1.82- ver cuadro 5-). El sistema mejorado (cuadro 6) ha sido evaluado como medianamente sostenible (índice 2.24) fundamentalmente porque existe una seguridad en la tenencia de la tierra, el nivel organizativo es, comparativamente con el sistema de referencia, más elevado y la reorientación en el uso de mano de obra familiar permite mejorar la retribución al trabajo.

#### 3.2. Aspectos comparativos por dimensión

##### 3.2.1. Dimensión económica.

En el sistema de referencia, los componentes que presentan valores más bajos son la agricultura y la cacería. Ello se debe a que uno de los aspectos indicativos analizados, "comportamiento empresarial" se mide por el

ingreso neto y el flujo neto los cuales, en los casos de los granos básicos y la cacería, son negativos. Tal como se analizó en la caracterización de los sistemas de producción, estos componentes se orientan hacia el consumo familiar. Además, los resultados del componente agrícola fueron afectados por los bajos rendimientos obtenidos y el bajo precio de mercado en el cual se colocó parte de la producción.

En el sistema modificado, el componente Manejo forestal maderero es considerado como medianamente sostenible (índice 2.33), ya que la empresa colectiva para extracción de madera se ve afectada por la dependencia comercial actual de la venta de especies primarias, fundamentalmente cedro y caoba.

En el mismo sistema, el componente apícola es evaluado como sostenible (índice 3), debido a su alta contribución al beneficio familiar, retribución al trabajo y -como empresa- muestra resultados satisfactorios al cubrir los costos operativos anuales y generar un ingreso neto positivo. La evaluación de los módulos agroforestales con capri-

<sup>1</sup> Según la metodología aplicada, el nivel de sostenibilidad obtenido después de los diferentes cálculos estadísticos se interpreta bajo la siguiente escalada de juicio dimensional.

- 1= No sostenible
- 1.5= Potencialmente no sostenible
- 2= Medianamente sostenible y tendencia a degradación
- 2.5= Potencialmente sostenible
- 3= Sostenible (manejo o uso adecuado)



**Cuadro 5. Sostenibilidad del sistema de producción de referencia**

Componente	DIMENSIONES		
	ECONOMICA	SOCIAL	ECOLOGICA
Extracción de xate	3.0	--	1.5
Cacería	2.0	--	--
Agricultura	1.9	--	1.5
SISTEMA	2.30	1.67	1.50
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	$(2.30 + 1.67 + 1.50)/3 = 1.82$		

**Cuadro 6. Sostenibilidad del sistema de producción mejorado.**

Componente	DIMENSIONES		
	ECONOMICA	SOCIAL	ECOLOGICA
Aprovechamiento forestal	2.33	--	2.1
Artesanía	3.00	--	--
Apicultura	3.00	--	3.0
Cacería	2.00	--	--
Módulos caprinos	2.40	--	--
Agricultura	1.90	--	1.5
Extracción de xate	3.00	--	1.5
Sistema	3.00	--	1.5
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	$(2.52 + 2.17 + 2.02)/3 = 2.24$		





### **3.2.3. Dimensión social.**

La insostenibilidad potencial de la dimensión social del sistema de referencia se debe a la inseguridad sobre la tenencia de la tierra y al bajo nivel organizativo y de autogestión.

La tendencia al mejoramiento del proceso de sostenibilidad en el sistema modificado se debe a la seguridad sobre el acceso al recurso. Esto ha promovido la creación de fuentes de empleo y una mejor distribución de la mano de obra familiar; además se ha mejorado la capacidad operativa de autogestión comunitaria. Sin embargo, el valor de juicio dimensional es afectado por la insuficiente capacidad operativa en la organización comunitaria y al bajo nivel de educación formal entre sus miembros.

## **3.3. Algunos elementos de reflexión**

Al comparar las dos situaciones, llama la atención que en los casos de la extracción de xate, de la agricultura -en las dos situaciones- y del aprovechamiento forestal en el sistema modificado, la dimensión económica presenta indicadores más favorables que

la ecológica. Los elementos aportados en las páginas anteriores permiten identificar un problema básico: la relación desfavorable entre la extracción y la capacidad productiva de los recursos.

De seguir esta tendencia, es evidente que la sostenibilidad, desde el punto de vista económico tenderá a disminuir. Esta consideración permite evidenciar la necesidad de evaluar la sostenibilidad en el tiempo, y más allá del plazo que se evaluó en el presente estudio.

Por otra parte, el 85% de las actividades productivas identificadas en los sistemas de producción están ligadas al bosque. En particular, el aprovechamiento forestal, con un índice promedio de 2.3. (medianamente sostenible), involucra al 88% de las familias de la comunidad. La importancia social de esta actividad contrasta con la apicultura, la cual involucra actualmente al 12% de las familias.

Considerando la poca capacidad del área para cultivos agrícolas (granos básicos, en particular), las alternativas productivas potenciales están más ligadas al bosque (recursos forrajeros, madera, recursos no maderables para artesanía, para ornamentales, etc.) y menos a las actividades agrícolas.





que desde el punto de vista empresarial la comunidad depende de la comercialización de únicamente dos especies maderables, el cedro y la caoba.

Asimismo, el ingreso neto del componente agrícola en ambos sistemas es insuficiente para cubrir el costo de los factores de producción.

Finalmente, el apoyo brindado por el proyecto CATIE/OLAFO a la comunidad ha sido vital en la modificación del sistema tradicional. Sin embargo, la delegación de responsabilidades para la toma de decisión es un proceso aún no ha terminado.

#### \* ***Sobre la metodología:***

La metodología aquí desarrollada requiere condiciones mínimas necesarias para su aplicación:

La evaluación de la sostenibilidad **no** puede ser teórica, sino que requiere un conocimiento **de campo** de la realidad por parte del evaluador.

El perfil del evaluador se acerca más al de un extensionista que al de un especialista en un solo componente o elemento del sistema productivo. En este sentido, lo ideal es que desarrolle sus actividades en diferentes campos productivos (agricultura, huertos, foreste-

ría). Disponer de un equipo multidisciplinario puede resultar básico para que los aspectos indicativos, los indicadores, los criterios de juicio y de ponderación sean los adecuados y de calidad.

Es necesario generar y disponer de informaciones económicas y productivas de las unidades familiares; ecológicas, sobre los recursos naturales utilizados y afectados; y social, sobre la situación organizativa de la comunidad.

La metodología de evaluación de sostenibilidad presenta algunas limitaciones: requiere de seguimientos/informaciones precisas; la definición de los factores de ponderación y, fundamentalmente, de juicio, es subjetiva y depende de la experiencia y perspectiva del evaluador.

Otra limitante, tal vez la más fuerte, es que la evaluación está limitada a un plazo de un año, lo cual, obviamente no permite identificar tendencias en forma dinámica.

No obstante lo anterior, esta metodología constituye un instrumento útil para la toma de decisiones en el marco de proyectos de investigación para el desarrollo.



## BIBLIOGRAFIA

- GALVEZ RUANO, J.J. 1995. Elementos Técnicos para el manejo diversificado de recursos maderables y no maderables en bosques naturales tropicales, San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 163 p.
- GUATEMALA. SECRETARIA DE PLANIFICACION ECONOMICA. 1992. Plan de desarrollo integrado de Petén. Diagnóstico General de Petén. V. I, 443 p.
- PRESCOTT-ALLEN, R. 1995. Barometer of sustainability. 3rd. borrador. UICN/IDRC. 28 p.



Publicación del Proyecto Conservación para el Desarrollo  
Sostenible en América Central (Olafo)  
CATIE

Edición: Sandra Ramírez  
Diagramación: Silvia Francis  
Fotografía portada: Francisco Solano