

## VALOR DE LOS PRODUCTOS DIRECTOS DEL AGROECOSISTEMA SOLAR: EL CASO DE HOCABÁ, YUCATÁN, MÉXICO



Casa abierta al tiempo

ADRIÁN AKÉ G.<sup>1</sup>, MARCELINO ÁVILA<sup>2</sup> Y JUAN JIMÉNEZ O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup> CARICOM.

<sup>3</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán

akegomez@tunku.uady.mx.



### Resumen / Abstract / Résumé

Dada la precaria economía y la distancia a los centros de abastecimiento, las familias campesinas han mantenido a los huertos familiares o "solares". En el medio rural son los espacios que ayudan a la economía familiar, donde se llevan a cabo actividades productivas y recreativas. La investigación se realizó en huertos de Hocabá, comunidad de la zona henequenera de Yucatán. El objetivo de la investigación fue estimar los beneficios netos y los productos más rentables que aporta el solar probando que ayudan a la economía familiar. También se analizó la importancia del solar cuando el ingreso de otras actividades productivas es bajo. Según los resultados, los solares con mayor rentabilidad son aquellos en los que se practica más de dos actividades productivas. Los componentes del solar más productivos son los frutales y los animales de traspatio. La producción de frutales es rentable porque sus costos son bajos. La productividad del solar es mayor al total de ingresos generados por otras actividades, sin considerar a la milpa, lo cual refleja su importancia.

©2002, UAM

Palabras clave:  
solares  
economía familiar  
beneficio y costo

Keywords:  
solares, homegardens  
family economy  
net benefit and cost

*As a consequence of precarious economy and long distances to market centers, rural families have maintained home gardens (solares) as spaces to help their budget and carry out productive and recreational activities. Research was done in home gardens at the Hocabá community, which is located in the henequen area of Yucatan. Our objective was to estimate net benefits and the products with the highest revenue, proving that home gardens help household economy. We also analyzed solares' relevance when other productive activities have a low income. According to the results, home gardens that produce the highest revenue are those that combine two productive activities. Cultivating fruit trees and small livestock have the highest revenue. Fruit production is an economic wise activity because of low maintenance costs. Solar's economic benefit is more profitable than other activities, without considering milpa cultivation. This unit of production results of great importance for family economy.*

*A cause de la précaire économie et la distance aux centre de approvisionnement, les familles paysannes sont maintenues les plaines cultivées familiales ou « solares ». Dans un entour rurale, elles sont les spaces qui aident l'économie familiale, où les activités productives et récréatives sont faites. On a fait la recherche dans le plaines cultivées d'Hocaba, une cummunité de Yucatan. L'objet de cette recherche était l'obtention des bénéfices nets et les produits plus rentables qui apportent le solaire et qui aident à l'économie familiale. Il s'est analysé, aussi, l'importance de solaire quand les revenus des autres activités sont baisses. Les solares avec une grande rentabilité sont auxquels deux où sont practiquées plus activités. Les composants des solares les plus productives sont des frutes et des animaux d'arrière-cour. La production des frutes est rentable parce que les coûts sont baisses. La productivité de solaire est plus grande que le total des revenus generés par des autres activités, sans considerer le champ de mais.*

Mots clefs:  
solaires  
économie familial  
bénéfites nets ets coûts nets

## Introducción

El solar es el área adjunta a la casa habitación donde la familia cultiva una gran diversidad de plantas (frutales, medicinales, ornamentales, hortalizas y condimentos) en estrecha relación con los animales domésticos (Soemarwoto, 1981; Caballero, 1992; Torquebiau, 1992; entre otros). Es un complejo de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas, que los campesinos mantienen alrededor de la casa (Price, 1983; 1989), que le confieren cierta estabilidad de bienestar a la familia, constituyendo un complemento alimenticio en los años buenos y un recurso esencial en los años de escasez (Terán y Rasmussen, 1994). Sus dimensiones varían desde los 400m<sup>2</sup> a los 5,000 m<sup>2</sup> dependiendo de la edad del huerto (Rico-Gray et.al., 1990; Caballero, 1992; Ortega et. al., 1993; Herrera 1994; Xuluc, 1995).

Los beneficios potenciales de los solares son tan variados como ellos mismos. Aunque la principal función de éstos es la producción de alimentos, también generan diversos productos secundarios, debido a que es común en estos agroecosistemas el establecimiento de especies multipropósito. Otro aspecto relevante es que los solares proporcionan a lo largo del año una producción continua debido a la combinación de cultivos con diferentes ciclos y ritmos de producción, por lo que se mantiene un ininterrumpido suplemento de alimento a lo largo del año (Montañez, 1998). Así, podemos decir que son proveedores de un buen número de satisfactores esenciales para el desarrollo de la unidad familiar campesina.

Otra función característica de los solares es su capacidad de proporcionar un espacio para que el productor mantenga cultivares y experimente nuevas variedades, por lo que se le considera como un laboratorio experimental; como una parcela educativa para los hijos en la que el conocimiento de manejo se transmite generación tras generación, así como un reservorio de biodiversidad. Otra de sus bondades es su mayor permanencia en el tiempo comparado a la que presentan otros sistemas de cultivos (Barrera, 1992).

A pesar de la importancia que representa para la economía familiar campesina, poco se ha desarrollado en cuanto a investigación sobre el valor de la producción directa y la rentabilidad de los solares. De ahí la importancia de contestar las siguientes

interrogantes: ¿Es posible darle un valor económico a los productos que se obtienen del agroecosistema solar?; entonces, ¿Cuánto es el beneficio neto que se obtiene en un ciclo productivo anual?; ¿Existen componentes que generen mayores beneficios que otros dentro del agroecosistema solar? y ¿Cuál es la importancia del agroecosistema solar, con respecto al resto de las actividades productivas (refiriéndonos a las diferentes fuentes de ingreso: trabajo asalariado, milpa, apicultura, etc.) que en conjunto conforman al sistema productivo campesino?.

El objetivo de esta investigación fue estimar los beneficios netos que aportan los diferentes componentes productivos del agroecosistema solar a la unidad familiar al generar alimento, material arbóreo, excedente de producción para intercambio, empleo e ingreso, probando así que ayudan a sostener la economía de la unidad familiar. Así mismo, otro objetivo fue determinar qué componentes del solar son más rentables y conocer la importancia de éste agroecosistema cuando el ingreso por otras actividades productivas (milpa, apicultura, trabajo asalariado, etc.) es bajo. El estudio se realizó en la comunidad de Hocabá, Yucatán y fue elegida por la accesibilidad y disposición de la gente a trabajar en este estudio.

## Los componentes o las actividades productivas del solar

Los componentes del solar se agruparon respecto de los productos que se obtienen de los diferentes elementos que lo componen. Los grupos quedaron conformados de la siguiente manera:

a) el ganado menor de traspatio, en el que se incluye a los animales más frecuentemente encontrados en el manejo del solar, tales como: los bovinos, porcinos, ovinos, aves, conejos y abejas sin aguijón, que son manejados en espacios comunes o por separado. La cría de animales implica, en cierta forma, un abasto permanente de carne y en el caso de las aves también huevos. Además cumplen otras funciones, como el ganado menor y mayor, los bovinos, ovinos y porcinos cumplen un papel de inversión a la cual cada día se le deposita más dinero, con el fin de recuperar lo invertido en su venta, ya sea al final del proceso o para solventar emergencias económicas de la familia.

b) los árboles frutales del solar es un grupo formado por el conjunto de árboles y arbustos que producen algún tipo de fruta. La función principal de este grupo es proveer a la familia de alimento. Algunas veces, cuando la cosecha tiene excedente, se pueden vender algunos de los productos. La elección de los árboles que se cultivan en el solar depende de los gustos y preferencias de la familia. Eventualmente cuando en los programas de desarrollo rural promueven ciertos cultivos, estos influyen en que los productores decidan plantar alguno de estos árboles dentro del solar, ya sea para probar su resistencia o para tener simplemente alguno en casa.

c) el cultivo de hortalizas en el solar incluye la siembra de vegetales herbáceos de ciclo corto, como la chaya. Son plantas alimenticias que no son frutales. Estas especies muy frecuentemente son manejadas por la mujer de la casa, ya que es la que mayor tiempo pasa dentro del solar y puede espaciar y organizar su horario para alternar la labor necesaria en las hortalizas junto con las actividades propias del hogar.

d) los otros cultivos del solar, refiriéndose a todas aquellas especies vegetales que no están incluidos dentro de las frutales y hortícolas, pero que de alguna forma alcanzan un valor comercial en el mercado local, como: forraje, madera, fibra, material de construcción y ornamental, principalmente.

### Materiales y métodos

Este estudio se desarrolló en Hocabá, municipio de la región centro norte del estado de Yucatán, que se ubica en la zona henequenera, entre las coordenadas 20° 49' LN y 89° 15' LW. Presenta una altitud de 10 m sobre el nivel del mar. Limita al norte con Hochtún y Táhmeq, al sur con Sahnacat y Homún, al este con Xocchel y al oeste con Seyé. Ocupa una superficie de 81.75 Km, que representa el 0.18 % del territorio estatal y el 1.16 % de la zona henequenera.

Por medio de una entrevista diagnóstico aplicada a 60 solares se determinaron cuales son las principales actividades productivas y componentes (animales y vegetales) del solar. Se determinó la riqueza y abundancia de las especies por solar. Para reducir la muestra se tomaron 10 solares con baja riqueza de especies, 12 de rango medio y 9 de rango alto. A

estos solares se les agregaron datos de otras variables como: número de familias por solar, número de personas por solar, tipo de ingresos obtenidos por otras actividades productivas diferentes, como la de milpa, destino (consumo/venta) de la producción animal de traspatio. Del total de los solares se eligieron los 10 que contenían combinaciones de los criterios antes mencionados, que se consideraron claves.

Como consecuencia de la diversidad de actividades productivas, existen diferentes ciclos de cultivos/cría (caso de vegetales/animales) y cosecha. El ciclo productivo de estudio se fijó en un año y a lo largo de él se estimó la producción obtenida de cada actividad. Se aplicaron encuestas con la técnica de multivisitantes a los responsables del solar para que de acuerdo a su experiencia se contabilizaran los productos. Al mismo tiempo se hicieron estimaciones por conteo de la producción de algunas especies.

Después de haber estimado el monto de la producción de cada especie, se estimó el precio de ésta, el valor se obtuvo del producto: precio local del producto de cada especie y la cantidad producida; es decir,  $VP = Q \cdot P$

Se consideraron los costos realizados en el proceso productivo de cada una de los componentes (o grupos productivos) del solar en un ciclo productivo, estos son: costos variables (insumos, mano de obra familiar y contratada) y los costos fijos (infraestructura).

Para el análisis económico se determinó el beneficio neto, el retorno a la mano de obra, la retribución neta al capital en insumos y el retorno a la tierra (Herrera, 1994).

Para saber cuales son las principales actividades productivas que conforman su estrategia de vida se aplicó una encuesta a las unidades familiares campesinas. Ya identificadas éstas, se estimó el valor de las otras fuentes de ingreso familiar tomando en cuenta las diferentes actividades productivas y los ingresos efectivos que aportan a la unidad los que la integran.

## Resultados

### Fuente y destino de la producción del solar

El cuadro 1 muestra el valor económico de cada tipo de producción y destino, en el ciclo productivo 1997-1998. Los montos que están contenidos dentro de las columnas venta, consumo, regalo y otros, representan el valor monetario de los productos según el destino al que se dirigió la producción. Podemos darnos cuenta que los montos más altos se ubican en las columnas consumo y venta, lo cual reafirma la idea de que su papel primordial es el de proveer alimento y también excedentes para venta.

La producción animal y de frutales son las que mayores beneficios generan, como muestran los

solares 3, 4, 5 y 8 en del cuadro 1. Esto afirma que deben pasar al menos nueve años para poder alcanzar los beneficios de este tipo de producción. De los mencionados el solar de menor edad tiene nueve años de establecimiento. Cuando los árboles frutales se han establecido o alcanzan una talla que permita la integración de animales, éstos se incluyen dentro del manejo, vinculando los dos tipos de producción.

Una práctica relacionada con el establecimiento de animales, es la necesidad de limpiar las piedras que se encuentran en el terreno para con ellas levantar la albarrada que impide que los animales escapen.

CUADRO 1. FUENTE Y DESTINO DE LA PRODUCCIÓN MÍNIMA ESTIMADA DE LOS 10 SOLARES DE ESTUDIO DE HOCABÁ, YUCATÁN EN EL CICLO PRODUCTIVO 1997-1998 (EN PESOS)

no. solar	Venta	Consumo	Regalo	Otros	Producción
Solar 1	0.00	0.00	0.00	90.00	Animales
	6.00	176.00	0.00	2.00	Frutales
	275.00	311.00	40.00	1.00	Hortícolas
	0.00	0.00	0.00	0.00	Otros
Solar 2	0.00	0.00	0.00	0.00	Animales
	0.00	12.00	0.00	0.00	Frutales
	0.00	154.00	4.00	10.00	Hortícolas
	0.00	0.00	0.00	0.00	Otros
Solar 3	150.00	830.00	0.00	220.00	Animales
	2,013.00	2,973.00	581.00	0.00	Frutales
	282.00	162.00	42.00	160.01	Hortícolas
	642.00	0.00	0.00	7.00	Otros
Solar 4	3,000.00	2,330.00	0.00	3,077.00	Animales
	701.00	712.00	256.00	68.00	Frutales
	15.00	1,414.00	22.00	69.00	Hortícolas
	30.00	135.00	60.00	70.00	Otros
Solar 5	0.00	100.00	90.00	615.00	Animales
	694.00	1,188.00	71.00	128.00	Frutales
	70.00	40.00	0.00	13.00	Hortícolas
	25.00	0.00	0.00	0.00	Otros
Solar 6	0.00	24.00	0.00	216.00	Animales
	0.00	93.00	0.00	0.00	Frutales
	0.00	36.00	0.00	51.00	Hortícolas
	906.00	0.00	0.00	126.00	Otros
Solar 7	0.00	200.00	0.00	700.00	Animales
	0.00	180.00	0.00	0.00	Frutales
	0.00	7.00	0.00	38.00	Hortícolas
	0.00	0.00	0.00	250.00	Otros
Solar 8	2,623.00	360.00	100.00	606.00	Animales
	40.00	457.00	80.00	99.00	Frutales
	0.00	0.00	0.00	0.00	Hortícolas
	0.00	0.00	0.00	100.00	Otros
Solar 9	0.00	690.00	90.00	340.00	Animales
	0.00	695.00	0.00	86.00	Frutales
	0.00	220.00	0.00	8.00	Hortícolas
	80.00	100.00	0.00	60.00	Otros
Solar 10	96.00	228.00	0.00	839.00	Animales
	56.00	384.00	32.00	3.00	Frutales
	3.00	191.00	0.00	86.00	Hortícolas
	0.00	0.00	0.00	200.00	Otros

En el caso del solar 1, los cultivos hortícolas son los que ayudan a obtener ingresos que sirven para el gasto diario. El establecimiento reciente del solar (4 años) es un factor determinante que impide la obtención de beneficios por otras actividades. Este solar está habitado por 12 personas de las cuales cuatro aportan ingresos por diferentes actividades realizadas fuera del solar.

En cambio en el solar 6 se generan beneficios a través de ingresos por venta de henequén y ramón. Estas actividades son importantes, además generan los ingresos más altos por productos del solar. En este caso se trata de un solar viejo, establecido hace 43 años lo cual nos hace pensar que está en un período en el que se están reemplazando los árboles

viejos que ya no benefician mucho por otros que además se ajustan a los gustos y necesidades actuales de quienes habitan el solar.

### Valor e ingreso de la producción del solar

Para evaluar el valor e ingreso de la producción del solar le hemos dado un valor a todos los productos del ciclo productivo 1997-1998 en los diez solares seleccionados en Hocabá, Yucatán. El valor de los productos fue tomado del mercado local. Se dividió la producción del solar en animal y vegetal con el propósito de determinar cuál de estos tiene mayor valor y cuál genera mayores ingresos por concepto de venta de productos.

CUADRO 2. VALOR ECONÓMICO E INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LOS 10 SOLARES ESTUDIADOS EN HOCABÁ, YUCATÁN EN 1997-1998 (EN PESOS)

No. solar	Valor de produc. vegetal	Valor de produc. animal	Valor de ingresos vegetales	Valor de ingresos animales	Total de valor de produc. del solar	Total de ingresos Ventas	% Ventas
1	811.00	90.00	281.00	0.00	901.00	281.00	31.19
2	180.00	0.00	0.00	0.00	180.00	0.00	0.00
3	6,862.00	1,200.00	2,937.00	150.00	8,062.00	3,087.00	38.29
4	3,552.00	8,407.00	746.00	3,000.00	11,959.00	3,746.00	31.32
5	2,229.00	805.00	789.00	0.00	3,034.00	789.00	26.00
6	1,212.00	240.00	906.00	0.00	1,452.00	906.00	62.39
7	475.00	900.00	0.00	0.00	1,375.00	0.00	0.00
8	676.00	3,689.00	40.00	2,623.00	4,465.00	2,663.00	69.64
9	1,249.00	1,120.00	80.00	0.00	2,369.00	80.00	3.37
10	955.00	1,163.00	59.00	96.00	2,118.00	155.00	7.31
Media	1,820.10	1,761.40	583.80	586.90	3,591.50	1,170.70	26.90

Una vez más se pone en evidencia que el valor de lo producido en solares más jóvenes es mucho menor que en solares de más de diez años de establecimiento. En el 60% de los casos el valor de la producción vegetal fue mayor que la animal; en cuatro casos el valor fue cinco veces mayor y en dos el doble de la producción animal. En el 80% de los casos de estudio existió un ingreso por productos vegetales mientras que sólo en el 40% de los casos hubo ingresos por la producción animal.

No existe una relación clara entre un valor alto en la producción vegetal y un ingreso alto por la venta de estos productos. Para el caso de la producción animal, existe una relación directa ya que mientras mayor sea el valor de lo producido es mayor el por-

centaje de venta. Tampoco podemos hablar de una complementariedad entre tipos de producción, ya que no fue posible determinar una relación directa entre un alto valor en la producción vegetal para apoyar la producción animal, pues cada caso mostró un comportamiento único. Los casos en donde el valor de la producción animal fue alta corresponden a familias con ingresos seguros y que se caracterizan por practicar una religión diferente a la católica.

De acuerdo a los resultados que se presentan en el cuadro 2, se pueden establecer tres tipologías de los solares de acuerdo al valor de la producción e ingresos por venta de cada uno de ellos:

1. Solares en donde el 60% o más de lo producido se vende (6 y 8).

2. Solares en donde menos de un 40% de lo producido se vende (1,3,4,5,9,10).
3. Solares de autoconsumo (2 y 7).

Los solares que destinan más del 60% de la producción a la venta coinciden con aquellos que tienen el valor total de la producción más alta, son solares con producción media pero cuyos dueños tienen mucha disposición a vender o que son manejados con productos que tienen mercado dentro de la comunidad. En el caso de los solares donde menos del 40% de lo producido es para venta, el valor total va de un nivel medio a un nivel alto. En esta tipología entran los solares con mayor valor de producción tanto animal como vegetal y cuya producción complementa los ingresos generados por otras actividades; en el 50% de los casos el ingreso por solar esta por debajo de la media total de ingresos y en el otro 50% por arriba. Así, la producción se utiliza para complementar la dieta alimenticia, pero también es capaz de generar ingresos. Para los solares que entran dentro de la tipología de autoconsumo podemos agregar que se sitúan dentro de los tres con mas bajo valor de producción, pero son los que tienen los ingresos más altos de otro tipo de actividades productivas. Por lo anteriormente mencionado, es posible que el solar tenga la función de vivienda con plantas ornamentales y solo funcione para engordar algunos animales útiles en las fiestas familiares.

#### Indicadores económicos y financieros del agroecosistema solar

Existe una gran diferencia entre los beneficios netos financieros (BNF) y los beneficios netos económicos (BNE). Los primeros toman en cuenta exclusivamente todos los ingresos y gastos efectivos en el ciclo productivo, pero excluyen los otros beneficios (consumo, regalos, otros) que aún cuando no generan ingresos tienen un valor económico y por consiguiente deben considerarse como beneficios y como parte de la economía del hogar. Los BNE se basan en el total del valor de la producción, tomando en cuenta y dándole valor a todos los destinos de la misma. De igual forma no sólo se limitan a los gastos efectivos anuales (GEA), sino que toman en cuenta el costo de la mano de obra (MO) utilizada aún cuando no haya tenido que pagarse, ya que aquí se le da el valor del costo de oportunidad por elegir desarrollar esta actividad y no otra.

Se puede observar que cuando los ingresos por venta son altos los BNF no tienen que ser positivos. Para los casos donde los ingresos por venta son menores al 40% del total del valor de lo producido, se observa que en más de la mitad de los casos los BNF son positivos pero bajos. Para los solares donde el destino de la producción es para autoconsumo se observó que los BNF resultaron negativos, parte de la explicación se refiere a que se toman en cuenta solo los ingresos/gastos efectivos anuales y se excluye el valor de la producción que se consume, regala o todavía está dentro del sistema (forma parte del inventario final) como en el caso del solar 8.

Para el caso del solar 3 en donde los BNF son positivos, podemos afirmar que no sólo son los más altos sino que aún cuando los gastos efectivos de la producción animal son superiores que los de la vegetal y a pesar de no recuperar la inversión por medio de ventas de productos animales, la producción vegetal a través de los frutales genera ingresos suficientes capaces de cubrir los gastos efectivos totales. La importancia del sistema en este caso está dada por su capacidad de subsidiar recursos entre los subsistemas productivos del solar.

En términos generales, el tomar el valor total de la producción no garantiza BNE positivos, pero si amplía el margen de ganancias que se pueden obtener a diferencia de los calculados con el BNF. El cuadro 3 presenta los BNF y BNE por componentes productivos de los solares de estudio. En él podemos observar que en el 80% de los casos algún componente productivo del solar genera beneficios positivos. Al mismo tiempo, podemos decir que en el 50% de los casos la producción de los frutales es la que presenta los BNE más altos, en un 20% es la producción de los otros cultivos y en un 20% la de los animales de traspatio. Sin embargo, como mencionamos anteriormente, estas tres producciones se combinan en el 70% de los casos dando como resultado que unas actividades subsidian o respaldan a otras para obtener BNE totales positivos.

CUADRO 3. BENEFICIOS NETOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS  
POR COMPONENTES DE LOS SOLARES DE ESTUDIO EN HOCABÁ,  
YUCATÁN EN 1997-1998 (EN PESOS)

No. SOLAR	PRODUCCION	BNF	BNE	No. SOLAR	PRODUCCION	BNF	BNE
SOLAR 1	animales	-196.00	-151.00	SOLAR 6	animales	-68.00	102.00
	frutales	-12.00	-767.00		frutales	-36.00	-239.00
	hortícolas	257.00	-324.00		hortícolas	-36.00	-246.00
	otros	0.00	0.00		otros	870.00	700.00
SOLAR 2	animales	-76.00	-196.00	SOLAR 7	animales	-661.00	-416.00
	frutales	-18.00	-483.00		frutales	-12.00	62.00
	hortícolas	-18.00	-326.00		hortícolas	-12.00	-70.00
	otros	0.00	0.00		otros	-12.00	132.00
SOLAR 3	animales	-595.00	236.00	SOLAR 8	animales	-1,037.00	-374.00
	frutales	1,975.00	5,032.00		frutales	8.00	166.00
	hortícolas	244.00	112.00		hortícolas	0.00	0.00
	otros	604.00	114.00		otros	-32.00	-420.00
SOLAR 4	animales	-563.00	2,819.00	SOLAR 9	animales	-324.00	194.00
	frutales	684.00	1,049.00		frutales	-12.00	464.00
	hortícolas	0.00	831.00		hortícolas	-12.00	-88.00
	otros	14.00	-396.00		otros	68.00	-77.00
SOLAR 5	animales	-456.00	-158.00	SOLAR 10	animales	-542.00	115.00
	frutales	607.00	1,261.00		frutales	44.00	-68.00
	hortícolas	-16.00	-699.00		hortícolas	-9.00	-263.00
	otros	25.00	25.00		otros	-12.00	-346.00

### Eficiencia económica y financiera del agroecosistema solar

Una forma acertada de evaluar la eficiencia económica de un sistema es mediante el análisis de los retornos netos (RN) (tierra, trabajo, capital) y la relación beneficio-costos (R/B/C), sobre todo porque estamos evaluando los rendimientos a corto plazo de los solares en el ciclo productivo 1997-1998.

En el cuadro 4 en las columnas de Retornos Brutos podemos observar que por M2 los retornos varían de \$0.22 a \$6.60, con una media de \$1.96 / M2 trabajado. Para los retornos brutos por jornal, el 80% de los casos reportan un retorno por arriba del precio normal pagado por jornal para ese año. En el 40% de los casos hay un retorno de más del doble del precio pagado, alcanzando un retorno de \$70.75 por jornal (solar 3) y, en los retornos por capital invertido existe una ganancia mayor a \$1.00 por cada peso invertido, en los tres casos los rendimientos son positivos.

Si siguiendo con los Retornos Netos es posible establecer diferencias respecto a los resultados presentados en la parte de Retornos Brutos. En el 50% de los casos los retornos netos por m<sup>2</sup> fueron negativos. La media por m<sup>2</sup> fue de -\$0.03, (el mismo solar 3 presentó los rendimientos / m<sup>2</sup> más altos y los solares 1 y 2 los más bajos). De todos los solares, el 50% presenta retornos netos por jornal positivos y el resto negativos, con una media de \$3.30 / jornal. Sólo el 20% de los casos presentó retornos netos por jornal por arriba del precio pagado en el año de estudio, estos últimos son los que alcanzan los BNE más altos, indicando de nuevo que los solares más jóvenes presentan los retornos más bajos. En los retornos netos por capital en insumos el 50% de los casos fueron positivos y de estos sólo uno, el solar 3, ganó más de \$6.00 por peso invertido. El resto de los solares con rendimientos positivos ganaron menos de \$2.00. El otro 50% presentan pérdidas que en algunos casos llegaron a ser hasta de -\$9.00 por cada peso invertido en el año de estudio.

CUADRO 4. RETORNOS BRUTOS Y NETOS QUE DETERMINAN LA EFICIENCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LOS 10 SOLARES ESTUDIADOS EN HOCABÁ, YUCATÁN EN 1997-1998 (EN PESOS)

Solar No.	Retornos brutos \$		Retornos netos \$		Relacion b/c		Financiera Económica	
	m2	jornal	cap. insum.	m2	jornal	cap. insum.		
1	1.13	7.07	3.88	-1.55	-9.75	-5.35	0.21	-0.58
2	0.22	2.52	1.60	-1.26	-14.05	-8.97	-1.00	-0.85
3	4.03	70.75	9.38	2.47	48.22	6.40	2.60	2.14
4	2.50	44.36	3.31	0.90	15.97	1.19	0.04	0.56
5	0.75	26.77	3.36	0.11	3.79	0.47	0.25	0.16
6	0.60	22.75	8.25	0.13	5.00	1.80	4.15	0.28
7	1.14	42.68	1.16	-0.24	-8.99	-0.25	-1.00	-0.17
8	6.60	48.48	1.19	-0.93	-7.86	-0.17	-0.28	-0.12
9	1.58	23.46	6.58	0.33	4.89	1.37	-0.78	0.26
10	1.06	15.86	3.14	-0.28	-4.19	-0.83	-0.77	-0.21
X	1.96	30.47	4.18	-0.03	3.30	-0.43		

14

Sólo el 40% de los casos presentan una R/B/C positiva. Estos solares fueron el 3,4,5,6; los cuatro presentan las R/B/C más altas y se caracterizaron por ser solares establecidos hace 19 y hasta 43 años. Los solares que ocuparon los tres primeros lugares en el nivel de R/B/C son los que tienen los ingresos más bajos por otras actividades (hablando del total de los casos). En los cuatro casos antes mencionados el número de habitantes por solar fue de cuatro personas y en tres de estos casos estuvieron formados por dos familias. Del 40% de los casos que presentaron una R/B/C positiva, sólo un caso alcanzó una eficiencia mayor a 2. En términos generales, sólo el solar 3 alcanzó una eficiencia financiera y económica en donde recuperó el doble de lo invertido.

#### Importancia del ingreso generado en el solar para el total de los ingresos familiares

La estrategia de supervivencia de la unidad familiar campesina es muy compleja. Para entenderla se requeriría ser parte de una de estas familias para saber cuáles son las razones por las que se toman ciertas decisiones de manejo. Así, sabemos que en el medio rural, las familias no sólo se dedican a una

actividad para lograr el sustento diario, sino que recurren a diversas actividades productivas que les ayudan a satisfacer sus necesidades. Pero ¿Cuáles de éstas actividades productivas son las que más beneficios generan a la unidad familiar? y ¿Cuál es la importancia que tiene el solar dentro de todas estas?

En el cuadro 6 se muestra el valor de ingreso generado (IG) por cada una de las actividades productivas. Para obtener el IG se le dio valor a la producción obtenida en el ciclo productivo de 1997-1998. En el caso de la unidad hortícola, se sumó al valor de la producción de las hortalizas, el valor de un plantel de henequén que forma parte del área de la unidad. Los valores presentados en la columna de trabajo asalariado incluyen los montos de las pensiones que reciben algunas personas. Para los ingresos efectivos familiares (IEF), los valores contenidos en la columna de solares toman en cuenta los beneficios netos financieros obtenidos por la producción de artesanías. La columna de milpa presenta el valor de los subsidios otorgados por PROCAMPO menos los gastos efectivos de la producción de la milpa. Al resto de las columnas se les han restado los gastos efectivos ya sea por insumos o transporte.



CUADRO 5. INGRESOS GENERADOS E INGRESOS FAMILIARES POR TODAS LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN LA ESTRATEGIA DE LAS UNIDADES FAMILIARES DE LOS SOLARES VISITADOS EN HOCABÁ, YUCATÁN EN 1997-1998 (EN PESOS)

No. solar	Ingreso generado (ig)				No. solar	Ingreso generado (ig)			
	solar	milpa	Apicultura unidad hortícola	Trabajo Asalariado		solar	milpa	Apicultura unidad hortícola	Trabajo Asalariado
1	901.00			21,750.00	1	281.00			19,350.00
2	180.00	227.50		36,040.00	2	0.00	0.00		14,748.00
3	8,062.00	812.50		6,380.00	3	3,087.00	560.00		6,380.00
4	11,959.00			5,825.00	4	3,746.00			5,777.00
5	3,034.00	1,940.00	1,700.00	15,600.00	5	789.00	-45.00	1,506.00	7,176.00
6	1,452.00	654.37		2,360.00	6	906.00	448.00		2,360.00
7	1,375.00	2,752.50	18,574.00	7,176.00	7	0.00	1,569.00	14,844.00	7,176.00
8	4,465.00	375.63		21,800.00	8	2,663.00	224.00		16,382.00
9	2,369.00	962.50		16,172.00	9	80.00	560.00		11,492.00
10	2,118.00			19,500.00	10	155.00			16,172.00
X	3,591.5			15,260.30	X	1,170.70			10,701.30

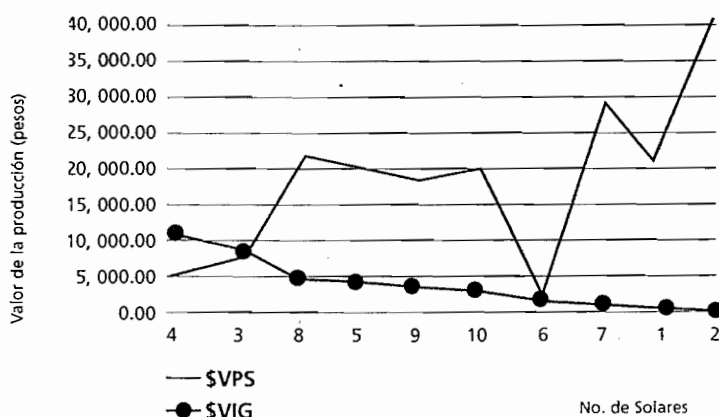
Así, de acuerdo al cuadro 5, podemos notar que en el 70% de los casos de estudio la estrategia de supervivencia de la unidad familiar campesina se compone de tres o más actividades. Como podemos notar, los principales ingresos provinieron del trabajo asalariado el cual está presente en el 100% de los solares de estudio.

Si observamos el total de los ingresos generados por otras actividades productivas podremos notar que para un 70% de los casos existe una relación inversa entre el total del valor de éstos y el valor de la producción del solar, lo cual se demuestra en la tendencia de los solares 4,3,9,10,7,1 y 2; sin embargo, si nos basamos sólo en las actividades que generan

ingresos sin contar la milpa, notaremos una tendencia más marcada a cumplirse la relación inversa antes mencionada.

Para el total del IG se puede notar que el porcentaje que representa la producción total del solar va de 0.50% a 67%, lo cual indica que en algunos casos la importancia del solar con respecto al total de ingresos generados es baja, pero en otros puede representar desde un tercio hasta más de la mitad del total del IG. Así, se observa una relación inversa entre el porcentaje del IG y el valor total del mismo. El porcentaje más bajo se observa en el caso donde el IG total es el más alto. Lo expresado anteriormente puede ser observado en la figura 1.

FIGURA 1. INGRESOS DE PRODUCCIÓN DEL SOLAR VS. TOTAL DE INGRESOS POR OTRAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA UNIDAD FAMILIAR, HOCABÁ, YUCATÁN, 1997-1998 (EN PESOS)



En el 50% de los casos el porcentaje del IEF por el solar con respecto al total es menor a 2%, lo que indica una baja representatividad. Para los casos donde los IEF por el solar llegan a ser hasta de 42% se puede notar que se presenta en los casos donde los totales del IEF son los montos más bajos.

## Discusión

El análisis realizado de costo/beneficio se puede considerar como lo clásico desde el punto de vista económico y decidimos realizarlo debido a que no existe ningún trabajo para los solares de Yucatán ya que es la herramienta que mejor se conoce. Sin embargo, reconocemos que existen problemas con este tipo de análisis pero se complementa con las estimaciones realizadas y es indispensable establecer nuevas metodologías que faciliten el estudio económico de agroecosistemas diversificados que ofrecen servicios ambientales como lo son los solares.

Con los resultados observados es posible afirmar que los solares que han sido establecidos desde hace más de 20 años son los que presentan indicadores de eficiencia económica más atractivos, sobre todo cuando se combinan más de dos actividades productivas dentro del solar y éstas se refuerzan con otras actividades que se desarrollan fuera del solar, este es un claro indicador de la perspectiva a largo plazo que se maneja con este tipo de agroecosistemas.

Campana y Lagos (1982) reportan en un estudio sobre huertos familiares en una zona de altitud media en el centro de Chile que la producción animal es la fuente más confiable de ingresos efectivos y que la estrategia de la unidad familiar campesina incluye diferentes actividades productivas. Para Hocabá la producción animal de traspatio igualmente tiene una gran importancia. Si bien es necesario contar con ingresos seguros que permitan a la familia mantener y engordar a los animales, recordemos también que éstos requieren insumos externos los cuales la mayoría de las veces deben ser comprados y, aunque esta producción es más rápida, depende del tipo de animal que se maneje, la ganancia que se tendrá; la producción de frutales ofrece mayor seguridad, a pesar de tener que esperar al menos 4 años para comenzar a cosechar, el costo de inversión es bajo y no requiere de muchos

insumos externos, la mano de obra que utiliza es baja y el riesgo por plagas también, esta es una de las bondades ecológicas que ofrece el sistema por su diversidad. Para Hocabá es claro que la estrategia de la unidad familiar campesina también es la diversidad productiva, la cual permite diferentes tipos de ingreso tanto en especie como en efectivo.

De acuerdo a lo expuesto por Niñez (1985) en un estudio llevado a cabo en Lima, los huertos familiares de 200 m<sup>2</sup> aportan un ingreso del 10% del total de las ganancias familiares. Para el caso de Hocabá, tenemos que en solares de al menos cuatro veces el tamaño de los estudiados por Niñez, el aporte al total de los ingresos solo representa un 0.50% a un 3.98%. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que son solares de recién establecimiento, en donde los elementos más rentables no son productivos aún. Para solares con un manejo más intenso o que ya están en edad de producción tenemos que el aporte al ingreso total familiar puede representar más de un 50% pero hay que tomar en cuenta toda la producción del solar y el total de actividades realizadas fuera de él. También que éstos son solares de al menos 3 veces el área reportada por Niñez (1985), quien menciona que en huertos bien manejados de 600 m<sup>2</sup> el aporte representa entre 20 y 25% del ingreso por la venta de mano de obra exclusivamente.

Para Christanty, et al. (1986); Soemarwoto, (1987) y Abdoellah, (1990), quienes encontraron en Java que el ingreso relativo de los huertos familiares es mayor para la gente pobre que para la gente rica, con un rango de 10 a 50%, de 7 a 56% y de 0.84 a 54% respectivamente, del ingreso total familiar. Para el caso de los solares pobres de Hocabá, tomados como los solares de más bajos ingresos por otras actividades productivas diferentes a la producción del solar y los de ingresos más altos como solares ricos, tendremos un comportamiento similar a lo reportado por los autores arriba citados, esto es, en solares pobres el ingreso total generado por el solar es mayor que en solares ricos y el rango va de 0.50% a 67.25% del ingreso total familiar.

De acuerdo a lo reportado por Alvares-Buylla, et al. (1989) sobre su estudio realizado en México, existe una gran diferencia en la proporción de venta-autoconsumo en los huertos de una misma comunidad. Para el caso de Hocabá también se notó esta amplia variabilidad, con un rango de cero a 62.3%. Así, se sacó una clasificación de los solares de Hocabá que

incluye: solares en donde el 60% o más de lo producido se vende (20% de la muestra), solares en donde hasta un 40% de lo producido se vende (60% de la muestra) y Solares de autoconsumo (20% de la muestra). Ahmad, et.al. (1980) han reportado que en Java el 50% de los productos son consumidos por la unidad familiar campesina y Luu (1989), reportó que el autoconsumo varía del 55% al 88%. En el caso de Hocabá el autoconsumo para todos los solares estudiados fue de 40% como mínimo del valor de lo producido, incluyendo lo que la familia regala y lo que se desperdicia. Esta cifra nos confirma la tesis de que la producción del solar contribuye a la seguridad alimentaria para las familias que lo manejan.

Marh y Hernández, (1996) reportaron que los costos más elevados en los huertos familiares son para el componente animal, lo cual va de acuerdo a lo encontrado en los solares de Hocabá. En su estudio en dos países de Centro América (Honduras y Nicaragua) los autores encontraron que los huertos familiares benefician a las familias que los manejan con 90 y 40 productos respectivamente. De estos los árboles frutales fueron los más representativos seguidos por las musáceas (plátano), hortalizas y productos pecuarios. En el estudio realizado a Hocabá se determinó que el solar beneficia a la unidad familiar campesina con al menos 61 productos, de los cuales el 41% son frutales, el 34% son hortícolas, el 19% provienen de diferentes cultivos y el 6% son pecuarios. Esto reafirma la idea de que la compleja biota que existe en el solar favorece la diversidad nutricional de la familia y que esta misma diversidad promueve un ahorro en la economía campesina, pues estos productos no tienen que ser comprados para poder ser parte de su dieta diaria.

Marh y Hernández, (1996) también encontraron que la contribución a la nutrición y bienestar familiar fue secundaria ya que el rango varió de 1% en 12 casos a más de 60% en 4 casos, sin relación a niveles absolutos de ingreso. Si bien el aporte de los solares de Hocabá a la familia contribuyó sólo en 2 casos a generar más del 50% de los ingresos totales familiares, se observó que representa un complemento

para la economía familiar ya sea por los ingresos que genera o por la cantidad de un gran número de productos que complementan la dieta alimentaria a través del año.

## Conclusiones

El agroecosistema solar en Hocabá, Yucatán rinde beneficios netos económicos más altos cuando su edad de establecimiento va de 20 a 40 años, su ingreso por otras actividades productivas diferentes al solar está por debajo de la media y viven dos familias en él con al menos 2 mujeres y dos hombres. Los solares que más atractiva rentabilidad tienen, son aquellos que incluyen más de dos actividades productivas (cultivo de frutales, animales, hortalizas, ramón, huano o henequén). Los componentes del solar más productivos son: los frutales y la producción de animales de traspatio.

Sin embargo, la producción de frutales pareció ser más rentable ya que requiere poca mano de obra, e insumos pues los costos más altos se presentan solo en el período de establecimiento de los árboles. Por otro lado, cuando la productividad del componente animal es alta, los costos también lo son, por lo que su rentabilidad es baja. Sin embargo, cuando éstos se alternan con una tercera actividad dentro del solar, el subsidio que existe las mismas puede dar lugar a que la rentabilidad sea del doble de lo invertido.

La productividad del solar tiene una relación inversa con el total de los ingresos generados por otras actividades, sin contar a la milpa. Cuando los montos de estos ingresos están por debajo de la media, la productividad del agroecosistema solar es más alta. Por lo tanto, la importancia que adquiere el solar es mayor, ya que la seguridad alimenticia aumenta y se generan ingresos efectivos constantes por la venta de productos, contribuyendo al gasto diario para adquirir bienes complementarios.

## Referencias bibliográficas

18

- ABDOELLAH, O.S. 1990. Homegardens in Java and their future development. En: *Tropical homegardens*. L y M. Brazil (eds.) United Nations University Press. Tokio/Japon. pp: 69-79.
- ALVARES-BUYLLA ROCES, M. E., Iazos Chavera, E. y García Barrios, J.R., 1989. Homegardens of a humid tropical region in Southeast Mexico: an example of an agroforestry cropping system in a recently established community. *Agroforestry Systems*, 8: 133-156.
- CABALLERO, J. 1988. The maya homegarden of the la Península: a regional comparative study 1,2. Ponencia presentada en el *1er. Congreso Internacional de Etnobiología*, Belem, Brasil.
- CABALLERO, J. 1993. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica*:1(1): 35-54.
- CAMPANA, P y Lagos, S. M. 1982. Y las mujeres también trabajan. Resultados de investigación, *10 Grupos de investigaciones agrarias*. Academia de Humanismo Cristiano, Santiago de Chile, Chile.
- CORREA NAVARRO, P. J. 1997 *La agricultura de solar en la zona benequerena yucateca. Su evolución y sus posibilidades de mejoramiento productivo*. Tesis de Maestría. CRUPY, UACH. Merida, Yuc. 120 pp.
- CHRISTANTY, L., Abdoellah, O. L., Marten, G. G. y Iskandar, J., 1986. Traditional agroforestry in West Java: the Pakarangan (homegarden) and Kebun-lalun (annual-perennial-totation) cropping systems. En: Marten GG (ed) *Traditional Agriculture in Southeast Asia: A human ecology perspective*. Westview Press, Boulder, CO, pp.132-158.
- DUCH GARY, J. 1988. *La conformación territorial del Estado de Yucatán. Su relación con la agricultura*. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.
- GISPERT C., M. 1987. *Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos: Balzapote y Xochipala*. Facultad de Ciencias, UNAM
- HERRERA CASTRO, N. 1992. *Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán*. Tesis de Maestría. UNAM-Facultad de Ciencias, México, D.F. 180pp.
- HERRERA CASTRO, N., Gómez-Pompa, A., Cruz Kuri, L. y Flores, J.S. 1993. Los huertos familiares mayas en X-uilub, Yucatán, México. Aspectos generales y estudio comparativo entre la flora de los huertos familiares y la selva. *Biótica*, nueva época 1.p 19-36.
- HERRERA, FABIO. 1994. *Fundamento de Análisis Económico*. CATIE. Costa Rica
- MARSH, R., Hernandez, I. 1996. "El papel del huerto casero tradicional en la economía del hogar: casos de Honduras y Nicaragua". *Agroforesteria en las Americas*. No. 9: 8-15. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- MARTEN, GERALD G. 1990. A nutritional calculus for homegarden design: Case-study from West Java. En: *Tropical homegardens*. Laudauk y M. Brazil (eds.) United Nations University Press. Tokio/Japan. pp: 147-168.
- MONTAÑEZ, P. 1998. *Producción de bojarasca y aporte de nutrimentos en los huertos familiares de Hocabá y Sabcabá, Yucatán, México*. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán.
- NAIR, P.K.R. 1993. Homegardens. Chapter 7. En: *An a introduction to agroforestry*. Klower Academic publishers. Netherlands. pp:85-97.
- NIÑEZ, V. 1985. Food production for home consumption: Nature and Function of households Economics. En: *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. XXXV. No. 1
- ORTEGA T., L. M. 1993. *Etnobotánica en una comunidad maya: Los solares de Chunchucmil, Yucatán*. UNAM, México, D.F.
- PRICE GITTINGER, J. 1982. *Análisis económico de proyectos agrícolas*. Publicada para el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial, Madrid, España. 532 p.
- PRICE, N. 1983. *El huerto mixto tropical: un componente agroforestal de la finca pequeña*. Babbar, J. (comp.) Departamento de Recursos Renovables. Turrialba, Costa Rica.
- RUENES MORALES, M.R. 1993. *Estudio de los huertos familiares en los ejidos "El Aguacate" y "Adolfo López Mateos" de la Sierra de San Juan, Nayarit*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, División de Estudios de Posgrado. UNAM.
- SOEMARWOTO, O. 1987. *Agroforestry: A decade of development*. ICRAF 10th anniversary 1977-1987. pp 156-170.
- SOEMARWOTO, O. y Soemarwoto, I. 1982. *Home garden: Its nature and future development. Ecological basis for rational resource utilization in the humid tropics of South East Asia*. pp. 130-139.
- SOEMARWOTO, O. y Christanty, L. 1985. *Home garden in the tropics*. Proceedings in the first International workshop on tropical homegarden, Bandung, Indonesia. december 2-9. Institute of Ecology, Pedjajaran University, Bandung and United Nations University, Tokio, Japan.
- SOEMARWOTO, O. y Conway, G. R. 1991. The Javanese Homegarden. En: *Journal for Farming Systems Research-Extension*. 2 (3): 95-117.
- SOSA, V. Flores, J.S., Rico-Gray, V., Lira, R. Y Ortiz, J.J., 1985. Lista florística y sinonimia maya. *Etnoflora Yucatanence*. Fascículo 1. INIREB, Xalapa, México.
- SPEDDING, C.R.W. 1979. *Ecología de los sistemas agrícolas*. Ediciones H. Blume. Madrid, España. 320 pp.
- STUART, JAMES W. 1990. *Contribution of dooryard gardens to contemporary yucatecan maya subsistence*. Sangamon State University. Springfield, Illinois, U.S.
- TERÁN, S. y Rasmussen, C. 1994. *La milpa de los mayas*. Edición DANIDA, Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 349 p.
- TORQUEBIAU, E. 1990. *Conceptos de agroforestería: una introducción*. ICRAF-Universidad Autónoma de Chapingo, México. pp: 37-38.
- TORQUEBIAU, E. 1992. Are tropical agroforestry home gardens sustainable?. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 41:189-207.
- VARA MORÁN, A.1980. *La dinámica de la milpa en Yucatán: El Solar*. Hernandez-X y Padilla, R. (de.). Seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Secretaría de Programación y Presupuesto; Gobierno del Estado de Yucatán. Colegio de Posgraduados Chapingo, Mérida, Yucatán.
- VIQUEZ, E. 1994. *Caracterización del huerto mixto tropical "La Asunción"*. Agroforestería en las Américas. Masape, Nicaragua.
- XULUC TOLOSA, F.J. 1995. *Caracterización del componente vegetal de los solares de la comunidad de Sabcabá, Yucatán, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, UADY.