

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PEQUEÑO PRODUCTOR CITRÍCOLA DE VERACRUZ, MÉXICO

REY ACOSTA B.¹ DAISUKE SAANO² MARÍA L. RIVERA P.²



¹ Facultad de Economía, Universidad Veracruzana, Jalapa, Veracruz

² Food and Resource Economics Department, IFAS, University of Florida, USA
acosta42@prodigy.net.mx.



Resumen / Abstract / Résumé

25

Este artículo se centra en el análisis económico de los pequeños productores citrícolas del estado de Veracruz, México que se caracterizan por poseer pequeñas extensiones de tierra y utilizar tecnologías tradicionales en sus sistemas de producción. Utilizando datos de una granja individual se estimó el modelo del comportamiento económico de pequeñas granjas utilizando un modelo de programación lineal. Se encontró que el limón persa es un cultivo fundamental en la economía ya que genera un flujo de efectivo permanente. Además, el uso de técnicas de multicultivo (cultivos asociados) le permite al pequeño productor garantizar cierto nivel de abasto alimenticio ya que al mismo tiempo puede producir cultivos que forman parte de su canasta de consumo básico como el maíz y frijol. La naranja encontró ciertas dificultades para ser una opción real para este pequeño productor debido a los precios tan bajos que enfrenta. ©2001, UAM

Palabras claves:
multicultivos
producción citrícola
pequeño productor

This article is focused on the economic analysis of small citrus producers of the state of Veracruz, Mexico that own a small land and use traditional farming technologies. On the basis of the data of an individual farm the model of economic yield of small farms was estimated using the linear planning model. It was found that the lime is a fundamental culture in the economy because it creates a permanent flow of cash. Moreover, the use of multiculturing (associated cultures) techniques permits a small grower to guarantee a certain level of food supply because at the same time it can produce crops that form his basic consumption together with corn and bean. Oranges encountered certain difficulties to be a real option for this small producer due to their very low price.

Keywords:
intercropping
citrus production
small farmer

Cet article se centre dans une étude économique des producteurs de citriques à Veracruz, Mexique. Ces producteurs ont suivi des pratiques d'agriculture traditionnelles dans des terres petites. En utilisant les données d'une ferme individuelle on a estimé la modèle de comportement économique des fermes petites à base d'une modèle de la programmation linéaire. On a decouvert que la lime est une culture fondamentale dans l'économie puisque génère un flux des liquidités permanent. En plus l'usage des techniques de multiculture (cultures associées) permet au producteur petit de garantir un certain niveau d'approvisionnement alimentaire puisqu'il peut produire en même temps des cultures qui forment part de sa corbeille de consommation de base avec le maïs et haricot. L'orange a rencontré certaines difficultés pour être une option réelle pour ce producteur petit en raison du prix si bas qu'on affronte.

Mots clefs:
multiculture
producteurs de citriques
producteur petit

Introducción

La citricultura es una actividad que ha venido ocupando un lugar cada vez más preponderante dentro de la estructura productiva nacional; tanto la superficie cultivada, como los niveles de ingreso y empleos que genera para la población, dan cuenta de ésta importancia. Su relevancia ha trascendido fronteras y en los últimos años hemos visto como México se ha constituido en un importante productor de cítricos en el ámbito mundial gracias, entre otras cosas, a que las condiciones agroecológicas prevaletentes en el país favorecen su cultivo a lo largo y ancho de éste; a su alto consumo per cápita interno, principalmente como fruta fresca; y a las grandes expectativas que existen en torno a una potencial expansión de la participación de México en el mercado mundial, como resultado de la apertura comercial.

El Estado de Veracruz tiene mucho que ver con esta tendencia ascendente de la producción citrícola ya que de acuerdo a datos recientes (Gobierno de Veracruz, 1997), el Estado se ubicó como el primer lugar nacional en la producción de naranja, toronja, mandarina y limón persa. Si bien la región citrícola veracruzana es extensa, destaca el municipio de Martínez de la Torre, ya que allí se producen y comercializan gran parte de estos productos, además de que allí se localizan los principales productores de limón persa, personajes importantes en este estudio. Esta supremacía en términos de producción también pone al municipio en primer plano en cuanto a los problemas y dificultades asociados con dicha actividad. En efecto, la producción de cítricos (principalmente naranja y limón) es una actividad que se desarrolla con las más diversas prácticas de cultivo, de tal suerte que es común encontrar productores que emplean niveles de tecnología bajos y que poseen pequeñas extensiones de tierra (denominados en lo sucesivo pequeños productores citrícolas), así como productores que emplean niveles de tecnología más altos y poseen grandes extensiones de tierra. Aunado a esto, hay que mencionar que esta actividad ha venido enfrentando severos problemas de mercado, tales como un excesivo intermediarismo comercial, bajos precios y bajos niveles de calidad, entre otros, aspectos que ponen en riesgo su rentabilidad, considerando que

se produce para un mercado que es cada vez más competitivo.

Es interés de este trabajo estudiar a los pequeños productores de cítricos del municipio de Martínez de la Torre, Ver., debido a dos razones fundamentales: primero, a que este tipo de productores son mayoría con respecto al total de productores localizados en esta región¹, y segundo, a que realizan sus actividades de producción y venta bajo condiciones de alto riesgo, incertidumbre y desventaja, con respecto a otros productores y agentes comerciales.

De la gama de productores citrícolas existentes en la entidad veracruzana se ha observado cómo algunos disponen de recursos suficientes para realizar sus cultivos y han hecho de sus huertos unidades de producción rentables, mientras que otros pequeños productores no disponen de recursos suficientes para producir, y además, tienen pocas posibilidades de incrementar su productividad, debido a que la falta de importantes factores productivos como capital y tecnología les impiden introducir mejoras en sus prácticas agrícolas. No obstante, estas pequeñas huertas han permanecido allí por mucho tiempo, sobreviviendo a crisis económicas y demostrando una asombrosa capacidad de adaptación y supervivencia a épocas cada vez más difíciles, aunque factores de índole macroeconómico como la inflación, devaluación e inestabilidad económica, han venido a complicar aún más la ya de por sí precaria situación de estos productores.

Estas pequeñas fincas se caracterizan por la presencia de una agricultura tradicional que además de los cítricos incluye el cultivo de productos básicos para el autoconsumo como el maíz y frijol. El cítrico es un producto comercial con un precio inestable ya que su producción está sujeta a la estacionalidad (periodos de abundancia y de escasez), al embate de plagas y enfermedades, y a los vaivenes del mercado nacional e internacional, aspectos que hacen que su producción resulte de por sí complicada para los pequeños productores. Además, la producción de cítricos requiere de considerables cantidades de tierra, capital y otros insumos agrícolas en las diferentes etapas de cultivo y mantenimiento, y necesita de un periodo de inversión de al menos cinco años para que los árboles empiecen a producir.

1 Debido a que no existe un padrón de productores citrícolas en la entidad no se puede precisar un dato porcentual al respecto.

Sin embargo, las pequeñas granjas, a fin de evitar los impactos negativos de estos períodos de aparente inactividad económica, principalmente en lo que a generación de ingresos se refiere, introducen técnicas de multicultivo² que incluyen la producción de granos básicos en asociación con los cítricos. Si bien estas prácticas no generan las condiciones más apropiadas para el cultivo de los cítricos, al menos le proporcionan al granjero los alimentos mínimos requeridos para el sostenimiento de la familia durante la mayor parte del año.

Este trabajo analiza la situación económica de los pequeños productores de cítricos en el municipio de Martínez de la Torre, Ver., dentro de un esquema de subsistencia, tomando en cuenta aspectos tales como ingresos y gastos de la familia; así como de comparar la rentabilidad de algunos de los cultivos tradicionales más importantes a fin de determinar su viabilidad económica dentro de la granja. Se puede asegurar que el cultivo de algunos cítricos como el limón persa asociado con otros cultivos básicos como el maíz y frijol puede incrementar el ingreso de un pequeño productor a través de la reasignación y uso intensivo de los factores productivos (principalmente tierra y mano de obra), sin necesidad de aumentar las cantidades de dichos insumos. Esto, debido a que el limón persa es intensivo en el uso de mano de obra, no requiere de mucho capital y tecnología para su cultivo y además genera un flujo permanente de efectivo durante la mayor parte del año.

Método de Trabajo

Diseño de la tipología de productores

Como marco conceptual para la realización de esta investigación se utilizó un modelo propuesto por Acosta et al. (1999), a través del cual se pueden analizar los sistemas de producción y comercialización de cítricos en una forma conjunta. Para ello, se diferencia a los productores de acuerdo a la extensión de su huerta y al nivel de tecnología utilizado en el cuidado de ésta, identificando así sus ventajas y desventajas a la hora de cultivar y vender sus productos. (figura 1).

En la parte superior del modelo se observa una matriz general que clasifica los sistemas de producción citrícola de acuerdo a dos criterios fundamentales: a) por el tamaño de sus huertas: pequeña, mediana, y grande, y b) por el nivel de tecnología utilizada: baja, mediana y alta.

Así, en una forma muy simplificada se obtiene una tipología de productores denominados a, b, c. Los productores ubicados en "a" son productores con pequeña o mediana extensión (1-5 hectáreas), que no cuentan con tecnologías desarrolladas, no generan suficientes ingresos para invertir, la familia es la encargada de las labores de la huerta y sólo cuando los requerimientos de mano de obra rebasan la capacidad de la familia se contrata mano de obra externa a la granja. Algunos productores asocian sus cultivos de cítricos con otros cultivos básicos para el consumo humano como el maíz, frijol y café, ya que cuando los árboles son jóvenes quedan ciertos espacios disponibles entre éstos que pueden ser utilizados para la producción de bienes de autoconsumo, generando así diferentes cosechas durante el año y obteniendo otras fuentes de ingreso y de alimentos. La gran mayoría de estos productores participan muy poco en los sistemas de comercialización y distribución de sus productos, situación que es aprovechada por intermediarios comerciales que hacen de esta actividad un negocio jugoso. Los terrenos de estas pequeñas granjas usualmente están fraccionados y espacialmente separados, no son planos y los trazos de las huertas no son uniformes, lo que incrementa los costos de producción y además les impide introducir mejoras tecnológicas y generar economías de escala. La mayoría de los productores son ejidatarios, aunque también hay pequeños propietarios que reproducen los sistemas de producción de los ejidatarios sin ninguna diferencia.

En lo que corresponde a "b" son productores con mediana extensión (6 a 10 has) y tecnología, aunque se encontraron diversas variantes entre las que destacan un tamaño de huerta grande con baja tecnología, o bien, mediana tecnología con pequeña o mediana extensión. Estos productores invierten más capital, trabajo y tecnología en el cuidado de sus huertos que los anteriores, además de que realizan todas sus prácticas agrícolas introduciendo, en

² Por multicultivo se entiende a prácticas de cultivo agronómicas de manejo de plantas en las cuáles se producen simultáneamente diferentes productos agrícolas en una misma superficie de tierra.

El diagrama ilustra la distribución de productos agrícolas, comenzando con los productores en la parte superior. Los productores se dividen en dos categorías: **EXTENSIÓN (Productores)** y **TECNOLOGÍA (Productores)**. Estas categorías se relacionan con un cuadro central de clasificación que considera el tamaño del productor (Pequeña, Mediana, Grande) y la tecnología utilizada (Baja, Mediana, Alta). El cuadro central muestra la siguiente estructura:

	Pequeña	Baja	
	Mediana		Mediana
	Grande		Alta
	a	b	
	b	c	
	c		

Las rutas de distribución se numeran del 1 al 3:

- Ruta 1:** Se origina en el cuadro central, pasa por **INTERMEDIARIOS**, **EMPACADORES**, **INTERMEDIARIOS**, **MAJORISTAS/EMPACADOR**, **INTERMEDIARIOS**, **DETALLISTAS** y finalmente al **CONSUMO INTERNO**.
- Ruta 2:** Se origina en el cuadro central, pasa por **EMPACADORES**, **INTERMEDIARIOS**, **EXPORTACIÓN** y **INTERMEDIARIOS** nuevamente.
- Ruta 3:** Se origina en el cuadro central, pasa por **PROCESADORES**, **INTERMEDIARIOS**, **EXPORTACIÓN** y **INTERMEDIARIOS** nuevamente.

Además, hay una ruta directa desde **PROCESADORES** a **EXPORTACIÓN**. El **CONSUMO INTERNO** también recibe productos directamente desde **MAJORISTAS** y **DETALLISTAS**.

Fuente: Acosta, et al., 1999

algunos casos, tecnología innovadora como un mejor fertilizante o herbicida. Para el caso en el que se cuenta con una gran extensión y baja tecnología, puede deberse a que el huerto no esté dedicado al cultivo de cítricos en su totalidad o a que el dueño se dedique a otra actividad, lo que se traduce en desatención y baja productividad de los cultivos. El potencial para el eventual desarrollo de este grupo de productores es mucho mayor que aquellos en "a", ya que con una buena estrategia de desarrollo agrícola, muchos de ellos podrían pasar a una categoría más alta.

Los productores ubicados en "c", se caracterizan por una combinación de alta tecnología y extensión grande (más de 20 has), aunque hay algunas variantes tales como alta tecnología con pequeña o mediana extensión. En general son productores altamente competitivos ya que cuentan con tecnología avanzada para realizar sus prácticas agrícolas (principalmente maquinaria y equipo), así como con asistencia técnica adecuada para el cultivo lo que disminuye sus costos de producción. Estos productores usualmente tienen altos rendimientos, lo que les genera mayores beneficios económicos, pues generalmente son propietarios de terrenos que están espacialmente juntos, o aun cuando se encuentren separados, son grandes extensiones dedicadas a un solo cultivo, ya sea naranja o limón. No son muchos los productores de éste tipo que se pueden encontrar en la zona pero los pocos que hay manejan muy bien sus huertos y conocen el mercado al que venden su producto.

En la Figura 1 también se incluyen los tres canales fundamentales que integran el sistema de distribución y comercialización de los cítricos³, los cuales son: 1 El canal de la fruta fresca. Este canal describe el recorrido de la fruta fresca una vez que sale del centro de producción hasta su destino que es el consumidor final, este canal ofrece muchas variantes en cuanto al número de intermediarios que lo conforman, de tal suerte que la fruta puede pasar por algunos o por todos los agentes que constituyen el canal. Los principales agentes comerciales de este canal son: intermediarios, mayoristas, minoristas, emparadoras y supermercados. Este es el canal de la naranja y de algunas otras variedades de cítricos que

se comercializan internamente. 2 El canal de la fruta fresca para el mercado exterior. Este canal puede ir de los productores a los intermediarios o emparadoras, pasando por los brokers, con destino final a los consumidores de la fruta fresca que están localizados en otro país. Este es el canal que sigue el limón persa en su destino a los Estados Unidos, Europa o Japón. 3 El canal del mercado agroindustrial para la exportación. Este canal incluye las ventas que realizan los productores directamente, o a través de los intermediarios, a las compañías procesadoras, los cuales exportan el producto como jugo concentrado a los "brokers" y/o procesadores en el exterior.

Tanto los productores a, b y c producen para vender; sin embargo, dado que los niveles de calidad del producto varían de productor a productor, el destino final del producto puede no ser el mismo. Por ejemplo, la parte de naranja que "a" está vendiendo es destinada principalmente al consumo local o regional; en el caso del limón, la mayor parte del producto reúne los requisitos para ser distribuido tanto en el mercado nacional como externo. En el caso del productor "b", la naranja producida es de mejor calidad y, por lo tanto, tiene mejores opciones de venta a la industria; sin embargo hay quienes venden a intermediarios locales a precios muy bajos. En el caso del limón, este es usualmente vendido a intermediarios quienes lo seleccionan y empaican para posteriormente enviarlo a brokers que se encargan de su venta y distribución en el extranjero⁴. Para el productor "c" la venta de cítricos es más fácil debido a que cosecha grandes cantidades de fruto de mejor calidad (tamaño, coloración y consistencia) con el empleo de mejores tecnologías. Este productor tiene mejores opciones de venta debido a que puede elegir donde vender su producto, conoce los canales de comercialización y cuenta con los medios necesarios (transporte, almacenes, etc.) para realizar ésta acción con mayor facilidad, lo que le reditúa mayores márgenes de utilidad. En algunos casos, los productores también son dueños de emparadoras o de almacenes en otro país, lo cual les genera todavía más beneficios.

Con este esquema se pretende simplificar la ubicación del productor objeto de estudio de este tra-

³ Para una descripción en detalle de los canales de comercialización en la citricultura veracruzana se recomienda Gómez y Rinderman (1997); así como Mondragón et al., (1998).

bajo remarcando que corresponde a un productor ubicado en "a".

Modelo de análisis de la información

A fin de alcanzar los objetivos planteados se elaboró un modelo de programación lineal que describe el comportamiento del sistema económico preva-
30 ciente en las pequeñas granjas citrícolas y que, además, simula su operatividad económica. La metodología de análisis utilizada es congruente con la planteada por Hildebrand (1998). El modelo de programación lineal es de la forma:

$$\begin{aligned} &\text{Maximizar } C = \sum_{i=1}^n c_j x_j \\ &\text{Sujeto a } \sum a_{ij} x_j \leq r_i \quad (i=1,2,\dots,m) \\ &\quad \text{y } x_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \end{aligned}$$

donde la función objetivo es una función de maximización de los flujos de efectivo del productor durante un año⁵, y las restricciones describen tanto a los recursos de que dispone para producir, como las cantidades de producto mínimas requeridas para su autoconsumo. Algunas restricciones importantes para el pequeño productor aquí referido durante un año son:

$$\begin{aligned} X_1 &\leq 5 \text{ hectáreas,} \\ X_2 &\leq 300 \text{ horas de fuerza de trabajo} \\ \text{y } X_3 &\leq \$ 25,000.00 \end{aligned}$$

Finalmente, como en todo modelo de programación lineal se agregan restricciones de no negatividad.

La información que sirvió de base para la estimación del modelo consistió en información secundaria colectada de algunas dependencias oficiales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario,

Pesquero y Forestal de Veracruz, INEGI, BANRURAL y el Sistema Nacional de Información de Mercados; así como de información primaria obtenida a través del levantamiento de una encuesta y una entrevista a 16 pequeños productores a fin de encontrar el perfil apropiado (prototipo) del productor objeto de estudio (Cuadro 1) se resumen las características generales de estos granjeros. Las entrevistas fueron breves a fin de poder verificar la confiabilidad de las respuestas; se anotaron las observaciones pertinentes en cada una de las entrevistas ya que éstas compensarían en gran parte la falta de información y agregarían hechos detallados a la investigación. Finalmente, del total de las granjas entrevistadas, se eligió la "granja tipo", la idea de esta selección fue describir la situación económica de una pequeña granja típica a través de un modelo de programación lineal que simulara el sistema de producción existente y bosquejara las potencialidades de dicho sistema en un mediano plazo. La granja elegida fue la número 8 (cuadro 1) y el criterio de selección fue la disponibilidad y confiabilidad de los datos obtenidos. Con estos datos se construyó la matriz que permitió alimentar el modelo de programación lineal⁶ (cuadro 2). Se agregaron datos de café y caña de azúcar, aplicando los valores de otra granja típica con la finalidad de evaluar los efectos de estos dos cultivos como opciones. Finalmente, dado que tanto la autosuficiencia de la granja como las prácticas de multicultivo, son ingredientes fundamentales de esta investigación, la matriz de un año⁷ se extendió a una matriz de cinco años para simular los efectos de introducir cultivos perennes como los antes mencionados (cuadro 3). La cantidad exacta de dinero en efectivo de que disponía el granjero al inicio del primer año era desconocida, no obstante, las simulaciones se realizaron bajo el supuesto de que el granjero podía realizar sus actividades agrícolas actuales sin depender de otras fuentes de ingreso⁸. Se asume también que el limón y la naranja son plantados desde el primer año.

De acuerdo a información proporcionada por los productores, se estima que una hectárea plantada con maíz/fríjol equivale a 5 hectáreas plantadas con limón/naranja en términos de los beneficios que le genera a la familia; mientras que la proporción de

4 Para una descripción a fondo sobre el caso de la producción y comercialización de limón persa en Norte América se recomienda la consulta de Roy et al., (1996), así como Gómez Cruz et al., (1994).

5 Es irreal el pensar que un pequeño productor agrícola buscará maximizar sus flujos de efectivo en un año cuando su preocupación fundamental radica justamente en producir para el autoconsumo; no obstante, aquí se asume que esto es así con fines exclusivamente de análisis.

maíz a frijol en una tierra multicultivada no está lo suficientemente establecida y, en todo caso, es establecida en una forma proporcional a los requerimientos mínimos de la familia.

Resultados

Análisis económico

Los datos de la matriz de un año permitieron, en una primera instancia, realizar la estimación y simulación del modelo de programación lineal para la

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS GRANJAS ENTREVISTADAS

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
No. de miembros de la familia	5	4	6	10	4	6	5	4	3	4	1	8	3	9	6	4
Mano de obra familiar	3	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	5	2	1	3	1.5
Mano de obra contratada	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S
Ingreso fuera de la agricultura ¹	N	N	S	S	N	N	N	S	N	N	N	S	S	N	N	N
Edad del jefe de familia	42	54	60	42	43	45	61	45	44	43	33	50	59	38	58	47
Nivel de escolaridad del jefe de familia ²	NT	NT	P	S	NT	N	NT	N	P	NT	NT	NT	N	N	N	S
Irrigación	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Total de tierra (ha)	2.5	6.25	6	3	9.5	4.5	4.5	N	4.5	3.75	4.5	9	5.5	2.75	3	7.75
Multicultivos de maíz/frijol/limón						2.75		5		1.5					2	
Multicultivos de maíz/frijol/naranja								2								
Multicultivo de maíz/frijol/limón/naranja			6						4.5		2.5					
Maíz/frijol (ha)		0.25					0.5				1					
Maíz (ha)	0.5	1		2	4					0.5			1	1.5		2
Limón (ha)					2		2			1			0.5			0.5
Naranja (ha)					1			1				1.5	2			1
Frijol (ha)					0.5					0.75						0.5
Caña (ha)						1.75	2				2					1.5
Café (ha)		5		1	2			2				6.5	2	1.25	1	2.5
Multicultivos de café/limón/naranja	2															
Ganado	N				N		N		N	N	N		N	N	N	
Caballo		2	3													
Cerdos				4		1						5				
Pollos						6		1				60				20
Mulas								40				1				

1 S: Si, N: No

2 N: No tiene estudios, NT: No terminó la primaria, P: Terminó la primaria, S: Secundaria

Nota: La 8 se determinó como la granja tipo

6 Como esta matriz permite evaluar el comportamiento económico de la granja tipo sólo en un año se le denominará en lo sucesivo "matriz de un año".

7 La matriz de cinco años, los resultados de las simulaciones, así como algunos otros cuadros no fueron incluidos en el texto por razones de espacio.

8 Hay algunas características adicionales del "granjero tipo" que conviene destacar aquí, por ejemplo, tiene otras dos fuentes de ingreso además de la agricultura, provenientes del trabajo de la esposa y del hijo, quienes laboran fuera de la granja; tiene liquidez para empezar a sembrar; y el total de trabajo requerido en la granja de alguna manera está disponible ya que compensan cualquier falta de trabajo contratando mano de obra extra. De esta manera, la agricultura es la actividad principal de la familia de la granja tipo.

CUADRO 2. MATRIZ DE UN SOLO AÑO PARA LA MATRIZ TIPO

1		2			3			4			
Variables		Maíz *1	Venta de Maíz	Transp. de Maíz	Limón	Venta de Limón	Naranja *2	Venta de Naranja	Frijol *1, *4	Venta de Frijol	Transp. de Frijol
REC/LIM		1.00	0.00	3 000.00	3.96	59564.29	0.00	0.00	0.04	0.00	50.00
Tierra	Hectareas	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Trabajo*3	Días*Hom/Has	70	0	0	51	0	21	0	176	0	0
Cant. de Maíz	kg/ha	3 000	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Consumo de Maíz	kg/ha	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
Cant. de Limón	kg/ha	0	0	0	-15 000	1	0	0	0	0	0
Cant. de Naranja	kg/ha	0	0	0	0	0	-12 000	1	0	0	0
Cant. de Frijol	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	1 400	1	1
Consumo de Frijol	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Cant. de Caña	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cant. de Café	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Efectivo Inicial	pesos/ha	3 495	0	0	4 570	0	2 108	0	7 558	0	0
Efectivo Final	pesos/ha	0	2	0	0	1.3	0	0.5	0	11	0

CONTINUACIÓN CUADRO 2. MATRIZ DE UN SOLO AÑO PARA LA MATRIZ TIPO

1		5		6		7		8	
Variables		Caña	Venta de Caña	Café *2	Venta de Café	Gasto de Transp.	Uso de Recursos	Consumo	Variables

CUADRO 3. UBICACIÓN DE LOS MULTICULTIVOS

		Limón					Naranja				
		A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
Tierra*	Limón/Naranja	0.17	0.17	0.17	1	1	0.17	0.17	0.17	1	1
	Maíz	0.80	0.80	0.80	0	0	0.80	0.80	0.80	0	0
	Frijol	0.03	0.03	0.03	0	0	0.03	0.03	0.30	0	0
Costos	Semilla planta	1 599	0	0	0	0	1 092	0	0	0	0
	Costos**	366.67	1 523.33	2 490.67	4 570	4 570	181.33	702.67	1 124.27	2 108	2 108
	General Maíz	2 812.07	2 812.07	2 812.07	0	0	2 812.07	2 812.07	2 812.07	0	0
	Frijol	217.18	217.18	217.18	0	0	217.18	217.18	217.18	0	0
	Total	4 994.92	4 552.59	5 519.92	4 570	4 570	4 302.59	3 731.92	4 123.32	2 108	2 108
Labor	Semilla Planta	16	0	0	0	0	12	0	0	0	0
	Costos***	0	17	27.2	51	51	0	7	11.2	21	21
	Generales Maíz	56.32	56.32	56.32	0	0	56.32	56.32	56.32	0	0
	Frijol	5.06	5.06	5.06	0	0	5.06	5.06	5.06	0	0
	Total	77.38	78.38	88.58	51	51	73.38	68.38	72.58	21	21
Rendimiento	Limón/Naranja	0	5 000	8 000	12 000	15 000	0	4 000	6 400	9 600	12 000
	Maíz	2 413.79	2 413.79	2 413.79	0	0	2 413.79	2 413.79	2 413.79	0	0
	Frijol	40.23	40.23	40.23	0	0	40.23	40.23	40.23	0	0

* Razón de multicultivos 1:5

** Rendimiento proporcional, fertilizante para A1

*** Rendimiento proporcional

33

granja tipo, el cuadro 4 muestra los principales resultados obtenidos de este ejercicio. Enseguida y a fin de dar respuesta a los aspectos de autosuficiencia de la granja tipo, se realizó la estimación y simulación del modelo utilizando la matriz de cinco años, los resultados de éste segundo ejercicio se muestran en el cuadro 5. Ambos resultados muestran que el granjero obtiene una ganancia mayor practicando multicultivos ya que el efectivo generado al final de cada año es mayor cuando se utiliza ésta técnica, generando una suma total de efectivo de \$282,940.00 frente a \$237,569.00 que sería el total obtenido sin multicultivos. Con la práctica de multicultivos el productor utiliza todo el dinero disponible durante los tres primeros años debido a que lo invierte en la producción de limón; no obstante, con esta decisión obtiene alrededor de un 20 por ciento más de efectivo total al final de cada año durante los cinco años.

Sigue sin aparecer como opción dentro de este esquema de multicultivos. Lo novedoso aquí es que el maíz y el frijol no compiten con el limón por el recurso tierra ya que son plantados en forma asociada.

Estableciendo la granja

A fin de explorar un poco más la racionalidad económica de la granja tipo y aprovechando la facilidad de la matriz de año múltiple, se realizaron una serie de simulaciones que permitieron conocer y evaluar la conducta de la granja ante diferentes escenarios económicos. Por ejemplo, los efectos de limitaciones de dinero en efectivo y de mano de obra en el establecimiento de la granja fueron analizados haciendo algunas conjeturas del tipo ¿qué pasa si el trabajo es escaso? o ¿qué pasa si el dinero en efectivo es escaso?, entre otras.

Primeramente se asumió que la fuerza de trabajo es limitada (decrece de 350 horas a 200 horas). El Cuadro 6 sintetiza los flujos de efectivo cuando esto ocurre, dicho insumo se reasigna de la producción de limón a la producción de caña de azúcar y café ya que cultivar 4 hectáreas de limones y 0 hectáreas de café, reduciría la producción de limón y frijol e introduciría caña de azúcar y café, ya que son cultivos que requieren menos mano de obra. Si la fuerza de

CUADRO 4. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE AÑO MULTIPLE SIN MULTICULTIVOS ¹

HOJAS DE RESPUESTAS

**RESTRICCIONES: Maximizar la suma de efectivo durante 5 años.
Sin multicultivos.**

INSUMOS:					
Tierra	5				
Trabajo	350				
Efectivo inicial	25 000				
	Planta	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5
SALIDA					
Efectivo utilizado	5 000				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maíz	1	1	1	1	1
Limón	3.392	3.392	3.392	3.392	3.392
Naranja	0	0	0	0	0
Frijol	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608
Caña de Azúcar	2.03E-16	2.03E-16	2.03E-16	0	0
Café	5.28E-16	5.28E-16	5.28E-16	5.28E-16	5.28E-16
Efectivo transferido	11 485.928	11 485.928	1 408.296	1 408.296	1 408.296
Uso de tierra	5	5	5	5	5
Uso de trabajo	231	350	350	350	350
Efectivo final	20 299	32 269	45 498	63 317	76 365
Suma total de efectivo:	237 569				
Tasa de descuento:	0				
Limitación: tierra, trabajo, efectivo					

1. Este cuadro es tan solo una fracción de la hoja de salida de Excell. En la hoja aparecen algunos números (sobre todo los muy pequeños) respetando la anotación original utilizada por este software.

Si no multicultivos se cultivarían 3.4 hectáreas de limón, 1 de maíz y 0.6 de frijol, en forma separada, mientras que con multicultivos se producirían 4 hectáreas de limón, una de maíz que empezaría a producir a partir del cuarto año, un cuarto de hectárea de frijol, y tres cuartos de hectáreas de azúcar, que se cultivarían durante los primeros tres años. La naranja no aparece como opción en esta solución. Con multicultivos se cultivarían 3.8 hectáreas de limón desde el primer año, un cuarto de hectárea de frijol durante los dos primeros años, en el tercer año no se cultivaría nada y en el cuarto y quinto año se cultivaría tan solo 0.156 hectáreas. El maíz no se produciría en los tres primeros años, pero si en el cuarto y quinto con una superficie de una hectárea.

trabajo fuera aún más escasa (100 horas en lugar de 200), el granjero plantaría una cantidad mínima de maíz y frijol para el consumo de la casa, 0 hectáreas de limón y 4 hectáreas de café; a este nivel de mano de obra disponible los multicultivos desaparecerían dentro de la granja. De la misma manera, la suma de

efectivo final disminuiría ya que el limón dejaría de producirse.

Por otra parte, cuando el dinero en efectivo es limitado (el efectivo disponible decrece de 25,000 pesos a 12,500 pesos), la producción del limón se reduce

CUADRO 5. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE AÑO MÚLTIPLE CON MULTICULTIVOS ¹

HOJAS DE RESPUESTAS

RESTRICCIONES: Maximizar la suma de efectivo durante 5 años.
Multicultivos de limón, naranja/maíz, frijol.

INSUMOS:

Tierra	5
Trabajo	350
Efectivo inicial	25 000

SALIDA

Efectivo utilizado	25 000
--------------------	--------

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maíz	0	0	0	1	1
Limón	3.8462	3.8462	3.8462	3.8460	3.8460
Naranja	0	0	0	0.1538	0.1538
Frijol	0.24202	0.2420	0	0	0
Caña de Azúcar	0.6745	0.6745	0.64536	7.97E-16	7.97E-16
Café	7.97E-16	7.97E-16	7.97E-16	765.1995	765.1995

Efectivo transferido	0	0	0	2765.1995	2765.1995
----------------------	---	---	---	-----------	-----------

Uso de tierra	4.76283	5	4.48848	5	5
Uso de trabajo	350	350	350	293	293

Efectivo final	25 003	52 855	60 913	64 584	79 584
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

Suma total de efectivo: 282 940

Tasa de descuento: 0

Limitación: tierra, trabajo, efectivo

1. Este cuadro estan solo una fracción de la hoja de salida de Excell. En la hoja aparecen algunos números (sobre todo los muy pequeños) respetando la anotación original utilizada por éste software.
Sin multicultivos se cultivarían 3.4 hectáreas de limón, 1 de maíz y 0.6 de frijol, en forma separada, mientras que con multicultivos se producirían 4 hectáreas de limón, una de maíz que empezaría a producir a partir del cuarto año, un cuarto de hectárea de frijol, y tres cuartos de hectáreas de azúcar, que se cultivarían durante los primeros tres años. La naranja no aparece como opción en esta solución. Con multicultivos se cultivarían 3.8 hectáreas de limón desde el primer año, un cuarto de hectárea de frijol durante los dos primeros años, en el tercer año no se cultivaría nada y en el cuarto y quinto año se cultivaría tan solo 0.156 hectáreas. El maíz no se produciría en los tres primeros años, pero si en el cuarto y quinto con una superficie de una hectárea.

(cuadro 6 y cuadro 7). El granjero no podría aumentar al máximo su flujo de efectivo al final del año porque tendría que dejar de cultivar limón. Si el granjero decidiera plantar café, que requiere de menos dinero en efectivo, entonces no se utilizaría la mano de obra a su máxima capacidad, lo que provocaría una subutilización del recurso. Si se asume, una reducción mayor de efectivo ahora de 12,500 pesos a 6,250 pesos, entonces el granjero definitivamente no produciría limón pero afianzaría la producción de maíz y frijol como alimentos para el consumo doméstico.

Estos resultados en cierto sentido son similares con el caso anterior, la diferencia radica en que ante la escasez de capital para invertir, el granjero no puede utilizar totalmente su tierra con lo que se desplaza mano de obra de la granja. Esta puede ser quizás una de las razones por las que la esposa y el hijo del granjero trabajan fuera de la granja. En general, la falta de dinero en efectivo tiene más impacto en las actividades económicas de la granja que la falta de fuerza de trabajo.

CUADRO 6. FLUJO DE EFECTIVO Y USO DE ALGUNOS RECURSOS
CUANDO LA MANO DE OBRA ES REDUCIDA

350 hrs. de mano de obra con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	4.76 has.	5 has.	4.48 has.	5 has.	5 has.
Uso de mano de obra	350 hrs.	350 hrs.	350 hrs.	2.93 hrs.	2.93 hrs.
Total efectivo final	\$ 25 003	\$ 52 855	\$ 60 913	\$ 64 584	\$ 79 584
Suma de efectivo	\$ 282 939				

200 hrs. de mano de obra con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	4.8 has.	5 has.	4.7 has.	5 has.	5 has.
Uso de mano de obra	200 hrs.	200 hrs.	200 hrs.	200 hrs.	200 hrs.
Total efectivo final	\$ 34 569	\$ 47 932	\$ 51 585	\$ 52 968	\$ 59 076
Suma de efectivo	\$ 245 132				

100 hrs. de mano de obra con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	4.98 has.	4.98 has.	4.98 has.	4.98 has.	4.98 has.
Uso de mano de obra	100 hrs.	100 hrs.	100 hrs.	100 hrs.	100 hrs.
Total efectivo final	\$ 34 357	\$ 34 357	\$ 34 357	\$ 34 357	\$ 34 357
Suma de efectivo	\$ 171 785				

CUADRO 7. FLUJO DE EFECTIVO Y USO DE ALGUNOS RECURSOS
CUANDO EL DINERO ES REDUCIDO

\$ 25 000 con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	4.76 has.	5 has.	4.48 has.	5 has.	5 has.
Uso de mano de obra	350 hrs.	350 hrs.	350 hrs.	2.93 hrs.	2.93 hrs.
Total efectivo final	\$ 25 003	\$ 52 855	\$ 60 913	\$ 64 584	\$ 79 584
Suma de efectivo	\$ 282 939				

\$ 12 500 con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	4.38 has.	4.46 has.	4.28 has.	5 has.	5 has.
Uso de mano de obra	201 hrs.	217 hrs.	199 hrs.	165 hrs.	165 hrs.
Total efectivo final	\$ 17 967	\$ 28 692	\$ 31 487	\$ 43 069	\$ 38 720
Suma de efectivo	\$ 149 935				

\$ 6 500 con multicultivos					
Año	1	2	3	4	5
Uso de Tierra	3.99 has.	3.99 has.	3.99 has.	3.99 has.	3.99 has.
Uso de mano de obra	94 hrs.	94 hrs.	94 hrs.	94 hrs.	94 hrs.
Total efectivo final	\$ 12 307	\$ 12 307	\$ 12 307	\$ 12 307	\$ 12 307
Suma de efectivo	\$ 61 535				

2. 3. Análisis de estacionalidad y fluctuaciones de precios

La estacionalidad de los cultivos dentro de la pequeña granja también fue analizada ya que hace que los precios y rendimientos de limón y naranja varíen durante el año. Para ello, la matriz de un año fue utilizada ya que había que evaluar la distribución de la mano de obra y el flujo de dinero en efectivo en períodos más cortos; se asumió que el limón y la naranja ya estaban plantados. De ésta manera, si la granja disponía de suficiente mano de obra tanto de la familia como contratada, la producción de limón era maximizada como cultivo comercial. Sin embargo, cuando se restringió la mano de obra contratada, la fuerza de trabajo fue redistribuida de la producción de limón a la de naranja y café debido a que la producción de naranja no es intensiva en el uso de mano de obra; esto es, la producción de naranja fue preferida bajo estas condiciones. Por otro lado, cuando se restringió la mano de obra familiar, la fuerza de trabajo fue redistribuida de la producción de limón a la de caña de azúcar. Se encontró que los meses críticos en el requerimiento de este recurso son febrero para la mano de obra familiar, y mayo y julio para la mano de obra contratada.

En los análisis anteriores, la maximización del dinero en efectivo fue posible sin que el productor proveyera dinero en efectivo en enero y la tierra se mantenía totalmente utilizada. Sin embargo, cuando la producción de limón fue sacada de la matriz, el granjero no podía cultivar ningún otro producto, hasta que al menos un mínimo de efectivo fuera asignado. En esta simulación en particular, el mínimo requerido que el productor tendría que asignar sería de 1,000 pesos, con lo que el granjero obtendría dinero en efectivo de vender naranjas en febrero y frijol y caña de azúcar en abril. Cuando el granjero intentó minimizar el uso anual de mano de obra, el limón y la naranja se produjeron automáticamente porque sólo estos productos tienen más de dos cosechas por año. La producción de limón es crítica para la generación de un flujo constante de dinero para la granja, por ello entra en la solución óptima, aunque requiera una cierta cantidad de mano de obra. El maíz y frijol son producidos lo suficiente para el consumo doméstico.

Debido a la estacionalidad y a los vaivenes del mercado, las fluctuaciones en los precios del limón son

la mayor preocupación de los productores del limón persa ya que este cultivo es importante por el flujo constante de dinero en efectivo que genera en la economía del granjero. El impacto de la fluctuación del precio del limón fue probado como una correlación del cambio en el precio de la naranja. De esta manera, cuando el precio del limón varía en épocas de cosecha (de 0.4 a 0.2 pesos el kg) y sube en las épocas de escasez (de 3.5 a 5.25 pesos el kg) junto con los cambios en rendimientos (de 2,340 a 2,808 y de 580 a 290 kg por hectárea, respectivamente), la producción de naranja aparece como opción y suaviza el flujo de dinero en efectivo.

Los cambios del precio de la naranja también influyen en las decisiones del granjero. El simple control del precio que ignore el rendimiento no puede motivar al granjero a incluir la naranja en su producción. Por ejemplo, aunque el precio de la naranja sea artificialmente fijado en 0.7 para las dos estaciones, la producción de ésta no será incluida mientras que su rendimiento así como el rendimiento y precio del limón continúen siendo los mismos. Sin embargo, cuando el precio alto es fijado (0.7 para las dos estaciones) y acompañado con un 20 por ciento de incremento en rendimiento, la naranja será producida. Además, cuando se combina con una fluctuación grande del precio del limón y con precios de la naranja más altos (hasta 0.6) sin un cambio en los rendimientos, la producción de naranja será incluida. Este análisis implica que el control del precio en la naranja puede inducir a la producción de esta como un suplemento a la producción de limón.

También se analizaron los efectos de cambios en precio y rendimiento, introduciendo impactos externos reales asociados con el clima. De esta manera, se encontró que cuando el tiempo es favorable, el rendimiento tiende a aumentar y el precio a disminuir, mientras que cuando el tiempo es desfavorable, pero sólo afectaba a otras regiones o áreas de producción, el precio podría aumentar, pero no afectaba los rendimientos.

Producción competitiva de la naranja

A fin de comparar la posición competitiva de la naranja frente al limón persa se hizo el análisis utilizando la matriz de un solo año simulando varios

escenarios que alteran las condiciones de producción y competencia de la naranja. Para ello, se eligió la condición con mano de obra limitada porque la naranja no puede competir con el limón cuando la mano de obra es abundante en el sistema. De esta manera, en circunstancias de mano de obra limitada la naranja empezó a ser producida cuando su precio se incrementó en un 55 por ciento, y el rendimiento se mantuvo constante. También aparece como opción, cuando el precio se incrementó al 65 por ciento con una disminución de los rendimientos del 5 por ciento. Estos resultados indican que para que la naranja pueda competir con el limón en la producción, requiere necesariamente de un precio más alto.

La innovación tecnológica puede ser un elemento que refuerce la producción de naranja ya que cuando el rendimiento y el precio son incrementados al mismo tiempo de un 20 a 30 por ciento respectivamente, la producción de naranja empieza a aparecer como opción. A pesar de que la granja tipo es caracterizada por tener un nivel bajo de tecnología, a juzgar por sus rendimientos, pareciera ser que todavía hay mucho espacio para incrementar los rendimientos de producción.

Conclusiones

La producción de cítricos en Veracruz incluye una gran variedad de productores y tecnologías, lo que introduce en esta actividad una gran diversidad de sistemas de producción que van desde los más tradicionales hasta los más modernos, vinculados al sector externo. Esta aparente heterogeneidad en los sistemas productivos encubre ventajas comparativas inactivas en esta actividad las cuales pueden ser reactivadas de un momento a otro a través de programas de apoyo que las identifiquen y promuevan. El conocimiento exhaustivo de estas ventajas resulta obligatorio en una estrategia que pretenda desarrollar y apoyar estos sistemas de producción y comercialización.

Dentro de esta gama de productores, el pequeño productor tradicional juega un papel muy importante ya que, por un lado, son mayoría con respecto al total de productores y, por otro, han demostrado una gran capacidad de adaptabilidad a tiempos cada

vez más difíciles y cambiantes. Como parte de las simulaciones realizadas en torno a un modelo de granja de un pequeño productor, se encontró que las prácticas de multicultivo tienen una racionalidad económica sólida. En este caso que nos ocupa, al productor le conviene sembrar limón, además de maíz y frijol ya que el cultivo de estos productos le permite asegurar su sustento alimenticio.

En efecto, la producción de maíz y frijol le permite disponer de alimentos básicos gran parte del año sin necesidad de recurrir al mercado, y la producción de limón le permite disponer de un flujo de dinero en efectivo que complementa sus requerimientos necesarios. En lo que respecta a la naranja, a pesar de que es un cultivo que requiere de menor cuidado que el limón y de que el fruto se conserva por más tiempo en el árbol, resultó ser menos atractiva que el limón ya que genera ingresos en mayores espacios de tiempo mientras que el limón lo hace en periodos más cortos. El café es otro cultivo que tampoco resultó de conveniencia para el pequeño productor ya que por condiciones agroecológicas de la región no es de alta calidad y, además, sólo se obtiene una cosecha al año. En cuanto a la caña de azúcar, se observó que tampoco le conviene al pequeño productor cultivarla debido a que le genera muy pocas o a veces nulas ganancias. Sin embargo, la existencia de relaciones de producción particulares entre el ingenio y el productor cañero, así como la presencia de una política que incorpora elementos de seguridad social a la producción cañera, generan algunos incentivos para su producción.

En general, los granjeros pequeños tienden a sembrar diversos tipos de cultivos, sin importar mucho si algunos en particular son más rentables que otros. De la plática con los productores, se encontró que algunas razones para esto son: (1) la resistencia a cambiar sus prácticas agrícolas tradicionales; (2) el asegurar el aprovisionamiento de sus alimentos básicos; (3) la falta de información disponible suficiente para afectar sus prácticas sin un incentivo válido. La granja ejemplo no es la excepción a estas razones y, por tanto, debe ser entendida bajo esta lógica.

La actividad agrícola de la granja tipo resultó estar económicamente justificada, los multicultivos ayudan a que el granjero asegure la producción de

bienes básicos al tiempo que asegura un flujo de efectivo permanente como resultado de la producción de limón. La naranja no es tan atractiva como el limón, no obstante se introduce debido a que no requiere de grandes cantidades de mano de obra y sus costos de producción son más bajo. Su precio bajo la hace poco atractiva en las pequeñas granjas, sin embargo, se estima que si el precio fuera lo suficientemente alto como para competir con el limón, su producción sería atractiva comercialmente y eso podría expandir su cultivo y

explotación. Dado que el precio del limón puede fluctuar grandemente y esta fluctuación puede lastimar el bienestar de los productores, sería ideal si la producción de naranja fuera una opción alternativa. No obstante, la naranja tiene la desventaja adicional de no ser exportable como fruta fresca debido a problemas fitosanitario. Por tal motivo, a menos que el mercado doméstico o el mercado para el jugo concentrado se expanda, se mira poco probable que la naranja pueda emerger como una opción capaz de hacerle competencia al limón.

Referencias

- ACOSTA, R. ANDREW, O. Y SPREEN, T. 1999. *Producción y Comercialización de Cítricos en el Estado de Veracruz*. Documento de trabajo DT99-1. Veracruz, 19 p.
- GOBIERNO DE VERACRUZ. 1997. *Quinto informe de Gobierno*. Edit. de Gobierno, Veracruz.
- GÓMEZ, M. Y SCHWENTESIUS, R. 1994 *El limón persa en México: una opción para el trópico*. Universidad Autónoma de Chapingo. CIESTAM, México.
- GÓMEZ, M. Y SCHWENTESIUS, R.. 1997. *La agroindustria de la naranja en México*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- HILDEBRAND, E. 1998 *Introduction to Linear Programming*. Food and Resource Economics Department, University of Florida, Florida. Mimeo.
- MONDRAGÓN, P. SPREEN, T. ANDREW, O. AND MURARO, R.; 1998. *Oranges in Eastern México: An economic análisis of production and marketing channels*. Florida Science Source Inc. Florida.
- ROY, M. ANDREW, O. AND SPREEN, T. *Persian limes in North America: An economic analysis of production and marketing channels*. Florida Science Source, Inc. Florida.