

# RENTABILIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* J.) EN LA REGIÓN DEL TOTONACAPAN, MÉXICO

## PROFITABILITY AND COMPETITIVENESS OF THE VANILLA (*Vanilla planifolia* J.) PRODUCTION SYSTEMS IN THE TOTONACAPAN REGION, MÉXICO

Ariadna I. Barrera-Rodríguez<sup>1\*</sup>, José L. Jaramillo-Villanueva<sup>2</sup>, J. Sergio Escobedo-Garrido<sup>2</sup>, B. Edgar Herrera-Cabrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. 56230. Carretera México-Texcoco, Km. 38.5. Chapingo. Estado de México. (ariadna.barrera@gmail.com). <sup>2</sup>Campus Puebla, Colegio de Postgraduados. 72130. Carretera Federal México-Puebla, Km. 124.6. Puebla, Puebla. (jjaramil301@yahoo.es) (seresco@yahoo.com) (behc@colpos.mx).

### RESUMEN

La producción de vainilla (*Vanilla planifolia* J.) es una actividad de importancia socioeconómica y cultural en México; por tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de vainilla bajo naranjo y en malla sombra en la región del Totonacapan, Puebla-Veracruz, México, con la matriz de análisis de política (MAP). La información técnico-productiva requerida de cada sistema de producción se obtuvo mediante 99 entrevistas estructuradas a productores usando un muestreo aleatorio simple con una confiabilidad de 95 %. El análisis de los resultados sugiere que las medidas de política macroeconómica como la sobrevaluación del tipo de cambio y la alta tasa de interés tienen un efecto negativo en los sistemas de producción estudiados. Un coeficiente de protección efectiva (CPE) de 0.90 y 0.77 muestra una desprotección para los sistemas bajo naranjo y en malla sombra, en detrimento de su rentabilidad. El sistema de producción de vainilla bajo naranjo, con una relación de costo privado (RCP) de 0.79 y una relación de costo de los factores internos (RCR) de 0.26 calculado con base en precios económicos, mostró competitividad (rentabilidad privada) y eficiencia económica (ventaja comparativa) a diferencia del sistema de producción en malla sombra cuyos indicadores fueron 1.95 y  $-0.24$ , lo cual indica que no es rentable, ni eficiente económicamente.

**Palabras clave:** protección efectiva, eficiencia económica, sistema de producción bajo naranjo, sistema de producción en malla sombra.

### ABSTRACT

The production of vanilla (*Vanilla planifolia* J.) is an activity of economic and cultural importance in México; therefore the objective of this study was to evaluate the profitability and competitiveness of the vanilla production systems under orange trees and mesh shade in the region of Totonacapan Puebla-Veracruz, México, with the Policy Analysis Matrix (PAM). Productive-technical information required for each production system was obtained through 99 structured interviews with growers using simple random sampling with a reliability of 95 %. The analysis of the results suggests that the macroeconomic policy measures such as the overvaluation of the exchange rate and the high interest rate have a negative impact on the production systems studied. An effective protection coefficient (CPE) of 0.90 and 0.77 shows a lack of protection for the systems under orange trees and shade mesh at the expense of profitability. The vanilla production system under orange trees, with a private cost ratio (PCR) of 0.79 and a domestic resource cost ratio (DRC) of 0.26 calculated based on economic prices, showed competitiveness (private profitability) and economic efficiency (comparative advantage) as opposed to mesh shade production system whose indicators were 1.95 and  $-0.24$ , indicating it is not profitable, nor economically efficient.

**Key words:** effective protection, economic efficiency, production system under orange trees, production system under mesh shade

### INTRODUCTION

Macroeconomic policies implemented in México since the 1980s, with an economic and trade liberalization has created unfavorable conditions for boosting the

\*Autor responsable ❖ Author for correspondence.

Recibido: junio, 2010. Aprobado: junio, 2011.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 45: 625-638. 2011.

## INTRODUCCIÓN

La política macroeconómica instrumentada en México desde la década de 1980, con una apertura económica y comercial ha creado condiciones desfavorables para impulsar la competitividad de algunos sistemas de producción (García y Coll, 2003). El aumento de las tasas de interés, movimientos de la tasa de cambio y tasas impositivas, acceso limitado al crédito, además del aumento de los costos de producción generado por el alza de los precios de insumos y el estancamiento de los precios de ciertos productos commodities, han tenido un efecto negativo en la rentabilidad de los sistemas de producción (Barrón *et al.*, 2000).

En el lustro reciente, la caída del precio medio rural con una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de  $-3.7\%$ , causó que la vainilla (*Vanilla planifolia* J.) dejara de ser una fuente de ingresos importante para las familias de productores en la región del Totonacapan, Puebla-Veracruz, México, y como consecuencia recurren a otras actividades agrícolas y no agrícolas para el sustento de la unidad familiar (Toussaint-Samat, 2002b). Los productores mantienen las plantaciones pero con escasa o nula rentabilidad, y en muchos casos la explicación radica en la confianza del productor en que el precio de la vainilla verde aumentará como ocurrió en el 2004, cuando el precio fue \$ 400 kg. Este aumento se debió a la caída de la producción mundial por los desastres naturales que ocurrieron en los países productores líderes, Madagascar e Indonesia.

De 2000 a 2007 la superficie cosechada y el rendimiento de vainilla registraron una TCMA de  $0.14\%$  y  $13.2\%$  (SAGARPA-SIAP, 2008). La variabilidad de la producción de vainilla en el tiempo se explica por el carácter cíclico del cultivo (está en función de la renovación del vainillal y sus prácticas de manejo), producto de factores físicos, climáticos (precipitación, temperatura y humedad de la región) y los sistemas tradicionales de producción (Soto, 2006). El rendimiento tiene una tendencia positiva pero se considera bajo al usar como referencia el máximo logrado en plantaciones tradicionales ( $1 \text{ t ha}^{-1}$ ), lo cual se atribuye a la falta de innovación tecnológica apropiada en los sistemas de producción; además, la tecnología que actualmente se transfiere no es compatible con las condiciones físico-ambientales, económicas y socio-culturales de la región del Totonacapan

competitiveness of some production systems (García and Coll, 2003). The increase in interest rates, movements in the exchange rate and tax rates, limited access to credit, as well as increased costs of production generated by the higher input prices and stagnant of prices of certain commodities have had a negative effect on the profitability of production systems (Barrón *et al.*, 2000).

In the five recent years the fall of the average rural price with an average annual growth rate (TCMA) of  $-3.7\%$ , caused that vanilla (*Vanilla planifolia* J.) ceased to be an important source of income for farming families in the region of Totonacapan, Puebla-Veracruz, México, and consequently turn to other agricultural and non agricultural activities to sustain households (Toussaint-Samat, 2002b). Growers maintain the plantations but with little or no profitability, and in many cases the explanation lies in the confidence of the grower that the price of green vanilla will increase as in 2004, when the price was \$ 400 kg. This increase was due to the fall of world production by natural disasters that occurred in the leading producing countries, Madagascar and Indonesia.

From 2000 to 2007 the area harvested and the yield of vanilla recorded a TCMA of  $0.14\%$  and  $13\%$  (SAGARPA-SIAP, 2008). The variability of vanilla production over time is explained by the cyclical nature of the crop (it is in function of the renovation of the vanilla cultivars and their management practices), due to physical factors, climate (precipitation, temperature and humidity of the region) and traditional production systems (Soto, 2006). The yield has a positive trend but is considered low when using as reference the maximum achieved in traditional plantations ( $1 \text{ t ha}^{-1}$ ), which is attributed to lack of appropriate technological innovation in production systems; in addition, the technology that currently is transferred is not compatible with the physical-environmental, economic and socio-cultural of the Totonacapan region (Toussaint-Samat, 2002a). There are four systems of vanilla production that differ in their level of technology and management practices: under orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) trees, in acahual (traditional), in pichoco (*Erythrina* sp.) and a greenhouse with mesh shade.

The production system of vanilla under orange tree (SVBN) is a traditional system, representative in the region, used in  $44\%$  of the plantations, and

(Toussaint-Samat, 2002a). Existen cuatro sistemas de producción de vainilla que se diferencian por su nivel de tecnificación y las prácticas de manejo: bajo naranjo (*Citrus sinensis* L. Osbeck), en acahual (tradicional), en pichoco (*Eritrina* sp.) y el invernadero de malla sombra.

El sistema de producción de vainilla bajo naranjo (SVBN) es uno tradicional, representativo en la región, empleado en 44 % de las plantaciones, y el productor lo considera un sistema integral debido a su doble propósito porque le proporciona ingreso por la venta de la vainilla y por la de los cítricos. El cítrico es abundante en la región por lo que se considera como el mejor tutor para la vainilla, dado que permite encauzar los bejucos y facilita las labores de poda, polinización y cosecha, la hojarasca sirve como materia orgánica para el binomio naranjo-vainilla, brinda 50 % de sombra que requiere el cultivo de vainilla para su óptimo desarrollo, y la ventilación necesaria que favorece la floración. El rendimiento promedio de estas plantaciones es 1 t ha<sup>-1</sup>, pero hay vainillales que superan el rendimiento esperado con un manejo tradicional y sin sistemas de riego.

El sistema de producción de vainilla bajo malla sombra (SVMS) es intensivo, se implementó hace seis años en la región, su propósito es aumentar el rendimiento en pequeñas superficies a 2 t 1000 m<sup>-2</sup>, mediante el uso de sistemas de riego (por goteo y microaspersión) y de agroquímicos, así como control de temperatura y de plagas dentro del invernadero.

La baja rentabilidad y competitividad de la vainilla sugiere diferencias en los factores geográficos, técnicos y socioeconómicos que permiten que ciertas áreas puedan competir en los mercados externos (Fuentes *et al.*, 1999; Barrera-Rodríguez *et al.*, 2009). A la competitividad internacional le antecede la competitividad económica que se determina en función de la rentabilidad privada y la rentabilidad económica; la primera expresa lo rentable para el productor, y la segunda refleja la eficiencia económica del sistema de producción para la economía en términos de las ventajas comparativas (Monke y Pearson, 1989).

De acuerdo con IICA (Rojas y Sepúlveda, 1999) la competitividad es la capacidad de una industria o empresa de producir bienes con patrones de calidad específicos, requeridos por mercados determinados, que le permiten obtener ganancias a largo plazo. Con los procesos de innovación, la internacionalización

the grower considers it an integral system due its dual purpose because it provides income by the sale of vanilla and citrus. The citrus is abundant in the region which is considered the best host for vanilla, as it allows the vines to be distributed among the branches of the support tree and facilitate the work of pruning, pollination and harvest, the leaf litter serve as organic matter for the orange-vanilla binomial, provides 50 % shade that requires the cultivation of vanilla for optimal development, and adequate ventilation that promotes flowering. The average yield of these plantations is 1 t ha<sup>-1</sup>, but there are vanilla fields that exceed the expected yield with a traditional management and without irrigation systems.

The production system of vanilla under mesh shade (SVMS) is intensive, it was implemented six years ago in the region, its purpose is to increase the yield in small areas at 2 t 1000 m<sup>-2</sup>, using irrigation systems (drip and micro-aspersion) and agrochemicals, as well as control of temperature and pests in the greenhouse.

The low profitability and competitiveness of vanilla suggests differences in the geographical, technical and socioeconomic factors that allow that certain areas can compete in foreign markets (Fuentes *et al.*, 1999; Barrera-Rodríguez *et al.*, 2009). International competitiveness is preceded by economic competitiveness which is determined in function of private profitability and economic profitability; the first expresses what is profitable for the grower, and the second one reflects the system's economic efficiency of production for the economy in terms of comparative advantages (Monke and Pearson, 1989).

According to IICA (Rojas and Sepúlveda, 1999) competitiveness is the ability of an industry or company to produce goods with quality specific standards, required by specific markets, which allow long-term profits. With the innovation processes, internationalization of markets, the concept of competitiveness acquired another connotation (Ibáñez and Troncoso, 2000). The concept of comparative advantages as a condition of development evolved into competitive advantages (Porter, 2002). The comparative advantage is driven by the abundance and the opportunity cost of domestic factors such as labor, land and capital (Castaño *et al.*, 1991), while competitive advantage

de mercados, el concepto de competitividad adquirió otra connotación (Ibáñez y Troncoso 2000). El concepto de ventajas comparativas como condición del desarrollo evolucionó hacia las ventajas competitivas (Porter, 2002). La ventaja comparativa es impulsada por la abundancia y el costo de oportunidad de los factores internos como mano de obra, tierra y capital (Castaño *et al.*, 1991), mientras que la ventaja competitiva se basa en la capacidad de transformar estos insumos en bienes y servicios diferenciados, lo que incrementa la eficiencia a fin de aumentar la ganancia (Romo y Andel, 2005).

La competitividad de los sistemas de producción de vainilla se calculó en función de la rentabilidad privada y económica, que permite evaluar la rentabilidad para el productor y la eficiencia económica de los sistemas. La competitividad de sistemas de producción que usan la matriz de análisis de política se ha analizado en los sistemas de producción de leche en Jalisco (Lara-Covarrubias *et al.*, 2003), de granjas porcícolas en Michoacán (Barrón-Aguilar *et al.*, 2000), plantaciones de limón en Colima, Oaxaca y Veracruz (Fuentes *et al.*, 1999), cultivo de tomate en Sinaloa (Hernández-Martínez *et al.*, 2004) y de trigo en Guatemala (Castaño *et al.*, 1991). Pero no hay estudios acerca de la rentabilidad de los sistemas de producción de vainilla, a pesar de la importancia socioeconómica y cultural en la región y que es de vital importancia para la toma de decisiones en la finca.

La liberalización comercial demanda información veraz y análisis oportunos que prevean sus efectos en los heterogéneos sistemas agrícolas. Así se podrá rediseñar los instrumentos de política agrícola para maximizar su efectividad y eficiencia. Los resultados de la MAP determinan la situación actual de la competitividad de la actividad agrícola y los instrumentos de política que la afectan, y aportan elementos para diseñar políticas e identificar proyectos de inversión rentables desde los puntos de vista privado y social (Naylor y Gotsch, 2007).

Cabe destacar las limitaciones del estudio en función de la metodología usada dado que los cálculos realizados son para un año base y tienen un carácter estático. Por tanto, el análisis de sensibilidad de precios se debe usar para hacer escenarios de las tendencias de los precios de insumos. También hay dificultades para clasificar los insumos y productos debido a cambios en los precios (Salcedo, 2007).

is based on the ability to transform these inputs into goods and differentiated, which increases the efficiency to increase profit (Romo and Andel, 2005).

The competitiveness of production systems of vanilla is calculated based on private and economic profitability, which allows assessing the profitability for the grower and economic efficiency of the systems. The competitiveness of production systems that use the policy analysis matrix has been analyzed in systems of milk production in Jalisco (Lara-Covarrubias *et al.*, 2003), pig farms in Michoacán (Barrón-Aguilar *et al.*, 2000), lemon plantations in Colima, Oaxaca and Veracruz (Fuentes *et al.*, 1999), tomato crops in Sinaloa (Hernández-Martínez *et al.*, 2004) and wheat in Guatemala (Castaño *et al.*, 1991). But there are no studies about the profitability of vanilla production systems, despite the economic and cultural importance for the region and it is of vital importance for decision making at the farm.

Trade liberalization demands truthful information and timely analysis to forecast the effects on the heterogeneous agricultural systems. Thus, the agricultural policy instruments can be redesigned in order to maximize their efficiency and effectiveness. The results of the PAM determine the current situation of competitiveness of the agricultural activity and the instruments of policy that affect it, and provide elements to design policies and identify projects of profitable investments from the private and social viewpoint (Naylor and Gotsch, 2007).

It is worth mentioning the study's limitations in terms of methodology used since the calculations made are for a base year and have a static character. Therefore, the price sensitivity analysis must be carried out to project scenarios on trends in input prices. Also there are difficulties to classify the inputs and products due to changes in prices (Salcedo, 2007).

The aim of this study was to evaluate the private and economic profitability of two systems of production of vanilla in the region of Totonacapan, based on the MAP. The hypothesis was that the SVBN is profitable and economically efficient compared to SVMs.

## MATERIALS AND METHODS

To estimate the private and economic profitability of production systems and net effects of public policies the PAM methodology was used (Monke and Pearson, 1989). The

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la rentabilidad privada y económica de los dos sistemas de producción de vainilla en la región del Totonacapan, con base en la MAP. La hipótesis fue que el SVBN es rentable y eficiente económicamente frente al SVMS.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para estimar la rentabilidad privada y económica de los sistemas de producción y los efectos netos de las políticas públicas se usó la metodología de MAP (Monke y Pearson, 1989). La base teórica de la MAP es un modelo de equilibrio del comercio internacional que permite identificar y medir los efectos de la política económica en la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción, el impacto de las inversiones en la eficiencia económica y en las ventajas comparativas. La eficiencia económica se determina con las ventajas comparativas, cuyo cálculo requiere eliminar los efectos de política y calcular la rentabilidad para la economía en su conjunto en un contexto de mercado competitivo de productos e insumos.

El presupuesto privado se usa para calcular la rentabilidad privada, que es la diferencia entre ingresos y costos, dada la tecnología, los precios corrientes de insumos y productos y la política económica. El presupuesto económico está compuesto por los beneficios sociales y la ventaja comparativa; la comparación de ambos presupuestos genera medidas de eficiencia (Salcedo, 2007). Un beneficio social positivo indica que el país usa sus recursos eficientemente y tiene una ventaja comparativa, pero un valor negativo indica un costo mayor de la producción interna frente a las importaciones, por lo que este sistema de producción no subsistirá sin transferencias del gobierno. La diferencia entre ambos presupuestos, en costos y beneficios, es explicada por la intervención de la política económica (Salcedo, 2007).

### Determinación de la muestra

La información se obtuvo de un muestreo aleatorio simple con 95 % de confiabilidad (FAO, 1998). El tamaño de muestra fue de 99 productores: 21 en Puebla en 7 municipios, y 78 en 10 municipios en Veracruz. Las unidades de muestreo se seleccionaron por representación proporcional tomando como referencia los padrones de productores 2006 y 2007 (Consejo Poblano de la Vainilla COPOVAI; Consejo Veracruzano de la Vainilla COVERVAINILLA).

La selección de los dos sistemas de producción analizados se realizó en función de su representatividad en la región. El sistema de vainilla bajo naranjo se emplea en 44 % de las plantaciones,

theoretical base of PAM is an equilibrium model of international trade to identify and measure the effects of economic policy on the profitability and competitiveness of production systems, the impact of the investments on economic efficiency and comparative advantages. Economic efficiency is determined by comparative advantage, whose calculation requires removing the effects of policy and calculate the profitability for the economy as a whole in the context of a competitive market for products and inputs.

The private budget is used to calculate the private profitability, which is the difference between income and costs, given the technology, the current prices of inputs and products and economic policy. The financial budget is made up of social benefits and comparative advantage; the comparison of the two budgets generates measures of efficiency (Salcedo, 2007). A positive social benefit indicates that the country uses its resources efficiently and has a comparative advantage, but a negative value indicates a higher cost of domestic production against imports, so this production system will not stand without government support. The difference between the two budgets, in costs and benefits is explained by the intervention of economic policy (Salcedo, 2007).

### Sample determination

The information was obtained from a simple random sampling with 95 % confidence level (FAO, 1998). The sample size was 99 farmers: 21 in 7 municipalities in Puebla, and 78 in 10 municipalities in Veracruz. The sampling units were selected by proportional representation with reference to the 2006-2007 registers of growers (Consejo Poblano de la Vainilla COPOVAI; Consejo Veracruzano de la Vainilla COVERVAINILLA).

The selection of the two production systems analyzed was carried out according to their representation in the region. The system of vanilla under orange trees is used in 44 % of the plantations, while the shade mesh system is only 4 % whose importance lies in the promotion given by public institutions for its implementation, considering it as the proper intensive production system to increase production (Barrera-Rodríguez *et al.*, 2009).

### Calculation of indicators of profitability and competitiveness

Implementation of the PAM began with the construction of economic and private budgets, composed of the income, costs and profits matrices. The budgets were calculated using the private prices (seen in the markets) and the low prices, reflecting the cost of inputs and internal factors in a market without

mientras que el de malla sombra sólo en 4 % cuya importancia radica en el fomento dado por instituciones públicas para su implementación, considerándolo como el sistema de producción intensivo adecuado para aumentar la producción (Barrera-Rodríguez *et al.*, 2009).

### Cálculo de indicadores de rentabilidad y competitividad

La aplicación de la MAP inició con la construcción de los presupuestos privado y económico, integrados por las matrices de ingresos, costos y ganancias. Los presupuestos se calcularon con los precios privados (observados en los mercados) y con los precios económicos que reflejan el costo de los insumos y factores internos en un mercado sin distorsiones. Las tasas de interés para actualizar ambos presupuestos fueron la tasa TIIE a 91 días 7.97 % y Libor a tres meses 2.69 %, de mayo de 2008 (BANXICO, 2008).

Los presupuestos se integraron con matrices de coeficientes técnicos, en las que se identificaron las actividades, insumos y productos por sistema que se clasificaron como bienes comerciables, indirectamente comerciables y factores internos. Para determinar los coeficientes se tomó la moda (medida de tendencia central) de los insumos comerciables y del tipo de sistema de riego empleado (Cuadro 1); sólo para el número de jornales se tomó la media, debido a la variabilidad en el uso de la mano de obra en las plantaciones. Los coeficientes técnicos incorporan todas las labores manuales y mecanizadas realizadas en el proceso productivo de cada sistema de producción.

El presupuesto privado se calculó al multiplicar los coeficientes técnicos por los precios de los insumos y mano de obra en el mercado, esta información se obtuvo de las encuestas aplicadas y los datos tomados de las casas comerciales proveedoras de insumos. Se calculó el costo por recuperación de maquinaria y equipo de bombeo para el presupuesto privado y económico del SVMS y para este último se consideró el precio de paridad del equipo de bombeo.

Para integrar el presupuesto económico se calcularon los precios de paridad de importación de los insumos con base en los precios internacionales publicados en el Annual Prices Paid, National Agricultural Statistic Service, USDA. Se consideraron los precios en frontera FOB (Free On Board) de los fertilizantes (agromil-plus, algamix, bayfolan, urea y triple 17), insecticidas (cipermetrina, decis, y lorsban) y fungicidas (manzate) en dólares por tonelada, después se calculó el precio CIF (Cost, Insurance and Freight) con base en el tipo de cambio nominal de 10.90 \$/USD (BANXICO, 2007), el ajuste cambiario del 6 % (peso sobrevaluado) para calcular el tipo de cambio real (11.55 \$/USD), y se sumaron los costos por paso de puente, y por transporte al centro de acopio y de distribución. El ajuste cambiario se calculó

distorsiones. Interest rates to update both budgets were the 91-day TIIE rate 7.97 % and 3-month Libor rate 2.69 %, May, 2008 (BANXICO, 2008).

Budgets were integrated with matrices of technical coefficients, in which the activities, inputs and products were identified by the system that were classified as tradable goods, indirectly marketable and domestic factors. To determine the coefficients, the mode (measure of central tendency) tradable inputs and type of irrigation system used were taken (Table 1); and only for the number of farming daily wages, the mean was taken because of the variability in the use of labor on the plantations. The technical coefficients incorporate all manual and mechanized and work carried out in the production process of each production system.

The private budget was calculated by multiplying the technical coefficients by the prices of inputs and labor in the market, this information was obtained from the surveys and data were taken from marketing firms that provide inputs. It was calculated the recovery cost of machinery and pumping equipment for the private and economic budget of the SVMS and for the latter the parity price of the pumping team was considered.

To integrate the economic budget it was calculated the import parity prices of inputs based on international prices published in the Annual Prices Paid, National Agricultural Statistic Service, USDA. It was considered the border prices FOB (Free On Board) for fertilizers (agromil-plus, algamix, bayfolan, urea and triple 17), insecticides (cypermethrin, decis, and lorsban) and fungicides (manzate) in dollars per ton, then the CIF (Cost, Insurance and Freight) price was calculated based on the nominal exchange rate of 10.90 \$/USD (BANXICO, 2007), the exchange rate adjustment of 6 % (peso overvalued) to calculate the real exchange rate (11.55 \$/USD), and costs by passing the bridge and by transportation to the collection and distribution center were added. The exchange rate adjustment was calculated for the period 2000 to 2007, taking as the base year 2003, based on the nominal exchange rate, the consumer and producer price index in México and USA. With these data the equilibrium exchange rate was determined and finally the margin of under- or overvaluation of the peso.

For the price of cuttings (plant) and of vanilla (known as green vanilla) the same private price was considered as they are not tradable. The vanilla traded in international markets is known as "benefited", which, is a product obtained through a process of dehydration of green vanilla that triggers an enzymatic process in which the aromatic and chemical compounds are generated for which is demanded in the foreign market.

**Cuadro 1. Estadísticos de las características técnicas de los sistemas de producción de vainilla.**  
**Table 1. Statistics of the technical characteristics of the vanilla production systems.**

Variable	Sistema de producción	Opciones	Frecuencia	Porcentaje	Moda
Sistema de riego empleado	Naranjo	1) microaspersión	9	10	3
		2) riego adaptado	7	8	
		3) temporal	73	82	
	Malla sombra	1) goteo	1	10	3
		2) microaspersión	2	20	
		3) nebulización y goteo	6	60	
4) riego adaptado		1	10		
Fertilizante empleado en su vainillal	Naranjo	1) orgánico (compostas)	68	76	1
		2) químico (agromil-plus, algamix y bayfolan)	6	7	
		3) ambos	15	17	
	Malla sombra	1) orgánico (lombricomposta)	8	80	1
		2) químicos (urea y triple 17)	0	0	
		3) ambos	2	20	
Insecticidas y fungicidas empleados en su vainillal	Naranjo	1) orgánico (calidra)	7	8	2
		2) químico (decis y lorsban)	68	76	
		3) ambos	14	16	
	Malla sombra	1) orgánico (calidra)	3	30	2
		2) químico (cipermetrina y manzate)	7	70	

Fuente: Elaborado con base en datos de campo, 2007 ❖ Source: Elaborated based on field data, 2007.

para el periodo de 2000 a 2007 tomando como año base 2003, y con base en el tipo de cambio nominal, el índice de precios al consumidor y al productor en México y EE.UU. Con estos datos se determinó el tipo de cambio de equilibrio y finalmente el margen de sub o sobrevaluación del peso.

Para el precio del esqueje (planta) y de la vainilla (conocida como vainilla verde) se consideró el mismo precio privado porque no son productos transables. La vainilla comercializada internacionalmente es la beneficiada, obtenida por un proceso de deshidratación de la vainilla verde que desencadena un proceso enzimático con el cual se generan los compuestos químicos y aromáticos por los cuales es demandada en el mercado externo.

El precio económico de la tierra se determinó en función del costo de oportunidad de la actividad productiva citrícola de la zona. El costo económico del agua consideró la cuota definida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2006).

Los presupuestos privados y económicos se proyectaron a 14 años y se tomó como año base 2007 para ambos sistemas. Los años consideran como referencia el tiempo de vida productiva del naranjo, tutor empleado el sistema de producción de vainilla tradicional. Cabe destacar que las plantaciones analizadas se diferencian por paquete tecnológico y superficie: el SVBN se consideró de 1 ha porque es el promedio de los vainillales en la región, y en el SVMS la superficie fue 1000 m<sup>2</sup>

The economic price of land was determined according to the opportunity cost of the productive citrus activity of the area. The economic cost of water considered the defined quota by the National Water Commission (CONAGUA, 2006).

Economic and private budgets are projected to 14 years and 2007 was taken as base year for both systems. The years consider as reference the time of productive life of the orange tree, host tree used for the production system of traditional vanilla. It is worth noting that the plantations analyzed differ by technology package and surface: SVBN was considered 1 ha because it is the average of vanilla fields in the region, and the surface in SVMS was 1000 m<sup>2</sup> because it is the surface specified by the technology package implemented in the region.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Analysis of private profitability and competitive advantage

The integration of the private budget allowed the calculation of the total cost, net income and profits of vanilla plantations of production systems. Analysis of the results indicates that plantations with SVBN

porque es la superficie que especifica el paquete tecnológico implementado en la región.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de rentabilidad privada y ventaja competitiva

La integración del presupuesto privado permitió calcular el costo total, el ingreso neto y las ganancias de las plantaciones de vainilla de los sistemas de producción. El análisis de los resultados indica que las plantaciones con el SVBN son rentables (1.14) para el productor a diferencia de los vanillales con el SVMS (0.76) (Cuadro 2).

El costo de producción de 1 kg de vainilla fue \$ 23 con un rendimiento de 912 kg ha<sup>-1</sup> en el SVBN, menor que el de \$ 45 con un rendimiento de 870 kg 1000 m<sup>-2</sup> en el SVMS. Cabe destacar que la producción calculada en los invernaderos de malla sombra fue 2 t en la superficie mencionada, duplicando la producción promedio (1 t) en plantaciones de 1 ha bajo sistema naranjo. Sin embargo, los datos de campo registraron un rendimiento inferior al pronosticado.

La rentabilidad privada se calculó con los precios pagados por el productor de vainilla al adquirir los bienes comerciables e indirectamente comerciables y los factores internos, y por el precio de venta de vainilla verde en 2007, que fue \$ 40/kg.

are profitable (1.14) for the grower as opposed to the vanilla fields with SVMS (0.76) (Table 2).

The cost of producing 1 kg of vanilla was \$ 23 for a yield of 912 kg ha<sup>-1</sup> in the SVBN, less than \$ 45 with a yield of 870 kg 1000 m<sup>-2</sup> in SVMS. It is noteworthy that the estimated production in the shade-mesh greenhouses was 2 t on the surface above mentioned, doubling the average production (1 t) in 1 ha plantations under the orange tree system. However, field data showed a lower yield to that forecast.

The private profitability was calculated with the prices paid by the producer of vanilla when acquiring the tradable goods and the indirectly tradable goods and domestic factors, and by the selling price of green vanilla in 2007, that was \$ 40/kg.

Within the structure of production costs stand out the internal factors that account for 59.6 % in the SVBN and 60.6 % in the SVMS. This high cost is explained by the intensive use of labor particularly in the work of pollination and harvest in the SVBN, while the SVMA meets the necessary equipment to build the greenhouse which must be renewed within a five year period, followed by labor costs in the work of pollination. The next highest cost item in the SVBN were the tradable inputs representing 38.1 %, in which stand out fertilizers due to the use of organic products with a high cost (Agromil-Plus and Algamix), while in the SVMS were 17.1 %. Note that the costs of fungicides and

**Cuadro 2. Indicadores de rentabilidad privada de los sistemas de producción de vainilla.**  
**Table 2. Indicators of private profitability of the vanilla production systems.**

Región Totonacapan (Veracruz-Puebla) México		
Sistema de producción	SVBN <sup>†</sup>	SVMS <sup>‡</sup>
1. Ventaja competitiva		
Ingreso bruto (\$/kg)	27	34
Costo total (\$/kg)	23	45
Ganancia neta (pesos/kg)	3	-16
Rentabilidad	1.14	0.76
Retorno nominal al capital (%)	14	-30
Costo de factores domésticos (\$/kg)	15	29
Valor agregado neto (\$/kg)	17	-4
Costo privado de recursos domésticos excluyendo tierra (RCP)	0.73	1.87
Costo privado de recursos domésticos incluyendo tierra (RCP)	0.79	1.95

<sup>†</sup> SVBN = sistema de producción de vainilla bajo naranjo. <sup>‡</sup> SVMS = sistema de producción de vainilla malla sombra. <sup>§</sup> SVBN = vainilla production system under orange tree. <sup>¶</sup> SVMS = vainilla production system under mesh shade.



Dentro de la estructura de costos de producción destacan los factores internos que representaron 59.6 % en el SVBN y 60.6 % en el SVMS. Este alto costo se explica por el uso intensivo de mano de obra, particularmente en las labores de polinización y cosecha en el SVBN, mientras que en el SVMA responde a los implementos necesarios para construir el invernadero los cuales debe de renovarse en un periodo de cinco años, seguido de los costos por mano de obra en las labores de polinización. El siguiente rubro de costos altos en el SVBN fueron los insumos comerciables que representaron 38.1 %, dentro de los cuales destacan los fertilizantes debido al uso de productos orgánicos con un costo alto (Algamix y Agromil-Plus), mientras que en el SVMS fueron 17.1 %. Cabe destacar que el costo por fungicidas e insecticidas en ambos sistemas de producción es mínimo porque se usa productos orgánicos que elaboran los productores. La plaga chinche roja (*Tentecoris confusus*) y las enfermedades *Fusarium* spp. y *Antracnosis* son los patógenos más comunes en la vainilla (Mata *et al.*, 2007).

El ingreso que recibió el productor está integrado por el consumo intermedio y el valor agregado. El primero valora la derrama económica de la actividad agrícola hacia los sectores secundario y terciario a través del pago de insumos comerciables e indirectamente comerciables. El segundo representa la contribución de la actividad agrícola al ingreso del propio sector y está compuesto por el pago a los factores de la producción más la remuneración al trabajo del productor y la ganancia.

El SVBN generó 64.7 % de valor agregado neto contra -12.2 % del SVMS, lo cual indica que este último incurrió en pérdidas en la medida en que no cubrió los costos de los factores internos. En el SVBN 71.5 % del valor agregado neto se concentró en la remuneración de mano de obra, mientras que 19 % representó la remuneración al capital (Cuadro 2).

La competitividad se estimó con la RCP que expresa la rentabilidad evaluada a precios privados y mide la capacidad del sistema de producción para pagar los recursos domésticos (mano de obra, tierra y capital) incluyendo un retorno al capital que representa la utilidad (Barrón *et al.*, 2000). En el SVBN la RCP fue menor a uno, es decir, el costo de los recursos internos representó 79 % del valor agregado y 21 % las ganancias, y por tanto es rentable en

insecticidas en both production systems are minimal because organic products elaborated by the growers are used. The red bug pest (*Tentecoris confusus*) and diseases *Fusarium* spp. and *Anthraco* are the most common pathogens in the vanilla (Mata *et al.*, 2007).

Income received by the grower is integrated by the intermediate consumption and the value added. The first assesses the economic flow of the agricultural activity to the secondary and tertiary sectors through the payment of tradable inputs and indirectly marketable. The second represents the contribution of the agricultural activity to the income of the same sector and is composed of payments to factors of production plus compensation for the grower's work and profitability.

The SVBN generates 64.7 % of the net value added against -12.2 % of the SVMS, which indicates that this latter incurred in losses as it did not cover the costs of internal factors. In the SVBN, 71.5 % of the net value added was concentrated in the remuneration of labor, while 19 % represented remuneration to the capital (Table 2).

The competitiveness was estimated with the PCR that expresses the return assessed at private prices and measures the capacity of the production system to pay for domestic resources (labor, land and capital), including a return to capital which represents the profits (Barrón *et al.*, 2000). In the SVBN the DRC was lower than one, that is, the cost of internal resources represented 79 % of value added and 21 % profits, and therefore it is profitable to the extent that covered the costs and the producer obtained a profit. By contrast, the SVMS registered a PCR greater than one indicating, according to Barrón-Aguilar *et al.* (2000), that the system did not generate any compensation to internal factors (including rate of return of capital), it did not cover 95 % of intermediate consumption, so it incurred in losses and is therefore not profitable for the producer according to prices paid and received.

### Effect of economic policy on competitiveness

The difference between private and economic budget reflects the net effect of policy due to positive (subsidies) or negative transfers (taxes) that growers receive via tradable or indirectly marketable inputs and of the internal factors (Monke and Pearson,

la medida en que cubrió los costos y el productor obtuvo ganancias. Por el contrario, el SVMS registró una RCP mayor a uno lo cual indica, según Barrón-Aguilar *et al.* (2000), que el sistema no generó ninguna remuneración a los factores internos (incluyendo la tasa de retorno al capital), no cubrió el 95 % del consumo intermedio, por lo que incurrió en pérdidas y por ende es no redituable para el productor en función de los precios pagados y recibidos.

### **Efecto de política económica en la competitividad**

La diferencia entre el presupuesto privado y económico refleja el efecto neto de política debido a las transferencias positivas (subsidijs) o negativas (impuestos) que los productores reciben vía insumos comerciables o indirectamente comerciables y de los factores internos (Monke y Pearson, 1989). La diferencia entre el precio privado y económico se debe a las distorsiones de política, subsidijs e impuestos o por la existencia de mercados imperfectos (monopolios, monopsonios, oligopolios u oligopsonios) (García y Coll, 2003). El efecto de política se puede expresar mediante coeficientes y transferencias.

El coeficiente de protección nominal de los insumos (CPNI) muestra el grado de transferencia en los insumos comerciables y se determina por el cociente de su valoración a precios privados y su correspondiente evaluación a precios económicos. En el SVBN el valor del CPNI es menor que la unidad lo cual significa que existe un impuesto implícito al precio interno de los insumos, contrario al registrado por el SBMS cuyo valor mayor a la unidad indica un subsidio (Cuadro 3).

El coeficiente de protección efectiva (CPE) es la relación entre el valor agregado a precios de mercado y a precios económicos, y mide el grado de transferencia a producto e insumos derivado de políticas comerciales y de tipo de cambio (Monke y Pearson, 1989). Ambos sistemas de producción presentaron un CPE menor a uno (Cuadro 3), lo que indica una desprotección de las políticas económicas, es decir, dado que podrían haber recibido una mayor remuneración al capital y mano de obra en términos de valor agregado si enfrentaran un mercado sin distorsiones y con acceso a precios internacionales. Esto es, el productor debió haber recibido 10 % más de valor agregado en el SVBN, y 23 % en SVMS. Esta

1989). The difference between private and economic price is due to policy distortions, subsidies and taxes or the existence of imperfect markets (monopoly, monopsony, oligopoly or oligopsony) (García Coll, 2003). The effect of policy can be expressed by coefficients and transfers.

The nominal protection coefficient of inputs (CPNI) shows the degree of transfer in the tradable inputs and is determined by the ratio of its valuation at private prices and its corresponding evaluation at economic prices. In the SVBN the value of CPNI is less than the unit which means that there is an implicit tax at the internal price of inputs, contrary to that recorded by SBMS whose value greater than the unit indicates a subsidy (Table 3).

The effective protection coefficient (EPC) is the relationship between the value added at market prices and at economic prices, and measures the degree of transfer to product and inputs derived from trade policies and exchange rate (Monke and Pearson, 1989). Both production systems presented an EPC lower than one (Table 3), indicating a lack of protection of economic policies, that is, as they might have received a greater remuneration to capital and labor in terms of value added if they face a distortion-free market and with access to international prices. That is, the grower should have received 10 % more of the value added in the SVBN, and 23 % in the SVMS. This loss of value added results from the negative transfers via tradable inputs and internal factors that were not compensated by the subsidy in the income. This negative transfer to tradable inputs and indirectly marketable in SVBN is due to the price differential due to the overvalued exchange rate of 6 %, and high internal interest rates which made more expensive the equipment and materials that are imported.

The producer subsidy equivalent (PSE) is the net transfer policy as a proportion of total gross income to private prices. The SVBN and SVMS systems recorded a PSE of  $-0.07$  and  $-0.28$ , which represents the cost of the economic policy for the grower; according to the definition (Fuentes *et al.*, 1999) it is assigned a tax on the grower's gross income of 7 % and 28 % as a result of the transfers from both trade policy distortions in products and inputs as well as market imperfections of internal factors of production.

**Cuadro 3. Indicadores de protección de los sistemas de producción de vainilla.**  
**Table 3. Protection indicators of the vanilla production systems.**

Región Totonacapan (Veracruz-Puebla) México		
Sistema de producción	SVBN <sup>†</sup>	SVMS <sup>‡</sup>
Protección de precios		
Coeficiente de protección nominal		
En los insumos comerciables (CPNI)	0.92	1.03
En la maquinaria y equipo	n.d.	1.95
Coeficiente de protección efectiva (CPE)	0.90	0.77
Transferencias y subsidios		
Transferencia neta a la producción (\$/kg)	-3	0.8
Transferencia total (\$/kg)	5	-9.7
Equivalente de subsidio al productor (ESP)	-0.07	-0.28

<sup>†</sup> SVBN = sistema de producción de vainilla bajo naranjo. <sup>‡</sup> SVMS = sistema de producción de vainilla malla sombra <sup>❖</sup> <sup>†</sup> SVBN = vanilla production system under orange tree. <sup>‡</sup> SVMS = vanilla production system under mesh shade.

pérdida de valor agregado resulta de las transferencias negativas vía insumos comerciables y de factores internos que no fueron compensadas por el subsidio en el ingreso. Esta transferencia negativa hacia los insumos comerciables e indirectamente comerciables en el SVBN se debe al diferencial de precios debido al tipo de cambio sobrevaluado del 6 %, y a las altas de tasas de interés internas que encarecieron los equipos y materiales que se importan.

El equivalente de subsidio al productor (ESP) es la transferencia neta de política como una proporción del ingreso bruto total a precios privados. Los sistemas SVBN y SVMS registraron un ESP de -0.07 y -0.28 (Cuadro 3), lo cual representa el costo de la política económica para el productor; de acuerdo con la definición (Fuentes *et al.*, 1999) se le asigna un impuesto al ingreso bruto del productor de 7 % y 28 % como consecuencia de las transferencias originadas tanto por las distorsiones de política comercial del producto y de los insumos como por imperfecciones del mercado de factores internos de producción.

#### **Análisis de rentabilidad económica y ventaja comparativa**

El objetivo de analizar si hay o no ventajas comparativas es responder la pregunta de si para el país es más económico importar un bien o producirlo internamente (Romo y Andel, 2005). La comparación entre sistemas de producción, permitió identificar que

#### **Analysis of economic profitability and comparative advantage**

The objective of analyzing whether there are or not comparative advantages is to answer the question of whether for the country is cheaper to import a good or domestically produce it (Romo and Andel, 2005). The comparison between production systems allowed to identify that the SVBN system makes efficient use of the internal factors.

The cost of production for the SVBN was greater than that for the SVMS and also gross income per kilogram of vanilla increased for the first system but decreased in the second (Table 4). The cost of internal factors was reduced (Table 4), indicating that there are positive transfers to the factors of production, particularly labor and land. There are also some subsidies in areas such as electricity, water and cost of land rent.

In both production systems, the value added increased in economic terms, which is due to positive transfers via income in the case of SVBN, while in the SVMS is through tradable inputs that led to a decrease in the total costs of production.

In both production systems the economic return of capital is increased given that in the SVMS decreased the negative percentage that showed in private terms. This trend is explained by the increased value added, compared to a decrease in the costs of internal factors.

el sistema SVBN hace un uso eficiente de los factores internos.

El costo de producción para el SVBN fue mayor que para el SVMS y además el ingreso bruto por kilogramo de vainilla aumentó para el primer sistema pero disminuyó en el segundo (Cuadro 4). El costo de los factores internos se redujo (Cuadro 4), lo cual indica que hay transferencias positivas hacia los factores de la producción, particularmente mano de obra y tierra. Además hay algunos subsidios en rubros como luz, agua y costo por renta de la tierra.

En ambos sistemas de producción incrementó el valor agregado en términos económicos, lo cual se debe a las transferencias positivas vía ingresos en el caso del SVBN, mientras que en el SVMS es a través de los insumos comerciables que generaron una disminución de los costos totales de producción.

En ambos sistemas de producción el retorno económico del capital aumentó dado que en el SVMS disminuyó el porcentaje negativo que mostró en términos privados. Esta tendencia se explica por el aumento del valor agregado, frente a la disminución de los costos de factores internos.

La relación costo privado (RCR) indica la rentabilidad de la producción para la economía y mide la eficiencia económica del sistema de producción (Salcedo, 2003). El sistema SVBN registró una RCR menor a uno, lo que indica que es económicamente eficiente (cuenta con ventaja comparativa). Es decir, con este sistema al productor le cuesta 26 centavos producir un peso de valor agregado, y al país le

The private cost ratio (RCR) indicates the profitability of production for the economy and measures the economic efficiency of the production system (Salcedo, 2003). The system SVBN recorded a RCR less than one, indicating that it is economically efficient (with comparative advantage). That is, with this system it costs the grower 26 cents to produce one peso of value added and the country should produce vanilla with this system since it would save 74 % of foreign exchange invested on the imports of the crop. By contrast, the SVMS recorded a negative RCR (Table 4) which shows that it is not economical profitable to produce with this system as long as the calculated yields are not achieved and the production costs decrease, particularly for the category of various materials and labor, considering it is an intensive production system.

### CONCLUSIONS

With a yield per hectare of just over 900 kg and the ongoing management tasks, the system of production of vanilla under orange trees is profitable for the grower and provides competitive advantage. This system can improve its profitability to the extent that optimizes its internal factors, as it is a system of intensive labor, which generates a high added value in the region. The production system under shade mesh is not profitable or economically efficient because of the low yield recorded (for an intensive production system the parameter is 2 t in 1000 m<sup>2</sup>

**Cuadro 4. Indicadores de eficiencia económica de los sistemas de producción.**  
**Table 4. Indicators of economic efficiency of production systems.**

Región Totonacapan (Veracruz-Puebla) México		
Sistema de producción	SVBN <sup>†</sup>	SVMS <sup>‡</sup>
2. Ventaja comparativa (Precios económicos)		
Ingreso bruto (\$/kg)	29.4	33.5
Costo total de producción (incluyendo tierra) (\$/kg)	24.1	37.1
Costo de los factores domésticos (incluyendo tierra) (\$/kg)	14.5	23.8
Valor agregado neto (incluyendo tierra) (\$/kg)	19.4	4.7
Ganancia neta (\$/kg)	5.3	-5.3
Retorno económico del capital (%)	21.8	-12.2
Costo de recursos domésticos (excluyendo tierra)	0.30	-0.20
Costo de recursos domésticos (incluyendo tierra)	0.26	-0.24

<sup>†</sup> SVBN = sistema de producción de vainilla bajo naranjo. <sup>‡</sup> SVMS = sistema de producción de vainilla malla sombra. <sup>§</sup> SVBN = vanilla production system under orange tree. <sup>¶</sup> SVMS = vanilla production system under mesh shade.

conviene producir vainilla con este sistema pues ahorraría 74 % de las divisas invertidas en la importación del cultivo. En contraste, el SVMS registró una RCR negativa (Cuadro 4) lo cual muestra que no es rentable económicamente producir con este sistema en tanto no se alcancen los rendimientos calculados y disminuyan los costos de producción, particularmente del rubro de materiales diversos y mano de obra, considerando que es un sistema de producción intensivo.

## CONCLUSIONES

Con un rendimiento por hectárea de poco más de 900 kg y las actuales labores de manejo, el sistema de producción de vainilla bajo naranjo es rentable para el productor y presenta ventaja competitiva. Este sistema puede mejorar su rentabilidad a medida que optimice sus factores internos, dado que hay un uso intensivo de mano de obra que genera un alto valor agregado en la región. El sistema de producción bajo malla sombra no es rentable ni eficiente económicamente debido al bajo rendimiento registrado (para un sistema de producción intensivo la referencia es 2 t en 1000 m<sup>2</sup> de invernadero), y por los altos costos de producción debido a factores internos específicamente en el rubro de materiales diversos. Por tanto, este sistema requiere adecuación a los recursos y condiciones agroecológicas de la región para aumentar el rendimiento, disminuir sus costos de producción y hacerlo rentable, con una mayor y mejor asistencia técnica para el manejo del cultivo con dicho paquete tecnológico.

Ambos sistemas de producción son afectados por la política económica mediante la trasferencias negativas traducidas en impuestos por concepto de insumos comerciables e indirectamente comerciables, que no son compensados por los subsidios en el rubro de factores internos como mano de obra y tierra. Este efecto resulta de la sobrevaluación del tipo de cambio y las altas tasas de interés con respecto a las tasas de interés internacionales, y este diferencial encarece los insumos para la producción en términos económicos.

## LITERATURA CITADA

Barrera-Rodríguez, A. I., B. E. Herrera-Cabrera, J. L. Jaramillo V., J. S. Escobedo-Garrido, y Á. Bustamante-González. 2009. Caracterización de los sistemas de producción de

of greenhouse), and due to the high production costs due internal factors specifically in the area of various materials. Therefore, this system requires a resource adequacy and agroecological conditions in the region to increase the yield, reduce production costs and make it profitable, with more and better technical assistance for crop management with such a technological package.

Both production systems are affected by economic policy through negative transfers translated in taxes by concept of tradable and indirectly marketable inputs which are not compensated by the subsidies in the area of internal factors such as labor and land. This effect is due to overvaluation of the exchange rate and the high interest rates with respect to the international interest rates, and this differential raises the cost of inputs for production in economic terms.

—End of the English version—



vainilla (*Vanilla planifolia* A.) bajo naranjo y en malla sombra en el Totonacapan. Trop. Subtrop. Agroecosystems 10: 199-212.

BANXICO. 2007. Serie de tipo de cambio nominal de 2000 a 2007. Banco de México. Versión electrónica. México.

Barrón-Aguilar, J. F., R. García-Mata, J. S. Mora-Flores, S. López-Díaz, A. Pró-Martínez, y R. C. García-Sánchez. 2000. Competitividad y efectos de política económica en la producción de cerdo en pie de 13 granjas porcícolas en el estado de Michoacán, 1995. Agrociencia 34(3): 369-377.

Castaño O., E. D., G. E. Saint, y J. C. Martínez. 1991. Análisis económico de medidas de política agrícola y ventajas comparativas de la producción de trigo en dos áreas de Guatemala. Agron. Mesoamericana. 2: 93-98.

CONAGUA. 2006. Cuotas de autosuficiencia del agua. Comisión Nacional del Agua. Versión electrónica. México.

FAO. 1998. Encuestas agrícolas con múltiples marcos de muestreo: Programas de encuestas agropecuarias basadas en diseños de muestreo con marco de áreas o doble marco de selección (de áreas y de lista). Volumen II. Serie de Desarrollo Estadístico, No. 10, FAO. Roma. pp: 1-32.

Fuentes L., F. D., J. S. Mora F., R. García M., G. García D., y J. M. Omaña S. 1999. Ventaja comparativa y efectos de política en el cultivo del limón en Colima, Oaxaca y Veracruz, México. Agrociencia 33: 53-59.

García E. J., y V. Coll S., 2003. Competitividad y eficiencia. Estudios de economía aplicada. Asociación de Economía Aplicada. Madrid, España. 21(003): 423-450.

Hernández-Martínez J., R. García-Mata, R. Valdivia-Alcalá, y J. M. Omaña-Silvestre. 2004. Evolución de la competitividad y rentabilidad del cultivo de tomate rojo (*Lycopersicon esculentum* L.) en Sinaloa, México. NOTA. Agrociencia 38(4): 431-436.

- Ibáñez, C., y J. C. Troncoso. 2000. Algunas Teorías e Instrumentos para el Análisis de la Competitividad. Cuaderno Técnico No. 16. San José. IICA. 84 p.
- Lara-Covarrubias, D., J. S. Mora-Flores, M. A. Martínez-Damián, G. García-Delgado., J. M. Omaña-Silvestre, y J. Gallegos-Sánchez. 2003. Competitividad y ventajas comparativas de los sistemas de producción de leche en el estado de Jalisco, México. *Agrociencia* 37: 85-94.
- Mata, G. B., S. López M., V. González, S., G. Almaguer, R. Espinosa, K. Badillo, O., y M. Fajardo F. 2007. Agricultura con sabor cítrico y aroma de vainilla en la región del Totonacapan. CIISMER. Universidad Autónoma Chapingo. 288 p.
- Monke, E., and S. Pearson. 1989. *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*. Cornell University Press. Ithaca and London. 220 p.
- Naylor, R., y C. Gotsch. 2007. MAP: ejercicios de cómputo MS Excel. Salcedo Baca S. (trad.). FAO. Costa Rica. 77 p.
- Porter, M. E. 2002. *Ventaja Competitiva*. CECOSA. Primera Edición. México. 556 p.
- Rojas, P., y S. Sepúlveda. 1999. Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial, ¿Qué es la competitividad? Series Cuadernos Técnicos / IICA. Núm. 09, San José, C.R. IICA xi, 24 p.
- Romo M., D., y G. Andel M. 2005. Sobre el concepto de competitividad. *Comercio Exterior* 55(3): 15-58.
- SAGARPA-SIAP. 2008. Consulta de bases de datos de producción, superficie, rendimiento y precios de productos agropecuarios. Sistema agropecuario de Consulta (SIACON), 1980-2009. Versión Electrónica. México.
- Salcedo B., S. 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo. FAO. Santiago, Chile. 113 p.
- Soto A., M. A. 2006. La vainilla: retos y perspectivas de su cultivo. *Biodiversitas* 66: 1-9.
- Toussaint-Samat, M. 2002a. La vainilla, un extracto ampliamente utilizado por la industria de alimentos en el mundo. *Claridades Agropecuarias* 101: 17-26.
- Toussaint-Samat, M. 2002b. La vainilla en México una tradición con un alto potencial. *Claridades Agropecuarias* 101: 3-16.