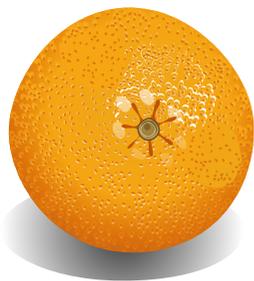


ANÁLISIS COMPETITIVO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE NARANJA (*Citrus sinensis*) EN NUEVO LEÓN, MÉXICO



COMPETITIVE ANALYSIS OF ORANGE (*Citrus sinensis*) PRODUCTION SYSTEMS IN NUEVO LEÓN, MÉXICO

Magdaleno-Hernández, A.^{1*}; García-Salazar, J.A.¹; Omaña-Silvestre, J.M.¹; Hernández-Romero, O.¹; Cruz-Galindo, B.¹

¹Economía y Desarrollo Rural. Campus Montecillo; Colegio de Posgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230.

*Autor responsable: magdaleno.adalberto@colpos.mx

RESUMEN

Con el objetivo de identificar oportunidades de competitividad comercial en el sector citrícola de Nuevo León, México, se evaluó la competitividad y ventajas comparativas de sistemas de producción de naranja (*Citrus sinensis*), con énfasis en el método de riego. Se usó la metodología Matriz de Análisis de Política (MAP), que incluye cálculo de ingresos, costos y rentabilidades a precios privados y económicos, así como, la cuantificación de transferencias provocadas por intervención gubernamental y existencia de imperfecciones de mercado. La MAP se construyó para los sistemas de producción con riego rodado, bombeo, aspersión, micro-aspersión y goteo usando información del ciclo agrícola 2011, registrando como resultados, que la rentabilidad privada en los sistemas fue de entre \$197 y \$8,413 pesos ha⁻¹, sugiriendo que todas las tecnologías son competitivas, sin embargo, bajo condiciones de eficiencia económica, sólo la micro-aspersión y goteo, tuvieron rentabilidad económica positiva de \$10,271 y \$16,586 pesos ha⁻¹, indicando ventajas comparativas entre éstas. El efecto de la política sectorial y macroeconómica, así como, la existencia de barreras fitosanitarias, no generan protección ni incentivos para ninguna tecnología, concluyendo que la actividad citrícola de Nuevo León es sostenible, resaltando que el riego rodado, bombeo y aspersión son ineficientes con rentabilidad social negativa.

Palabras clave: Competitividad, eficiencia económica, Matriz de Análisis de Política.

ABSTRACT

With the objective of identifying opportunities for commercial competitiveness in the citrus sector of Nuevo León, México, the competitiveness and comparative advantages of orange (*Citrus sinensis*) production systems was evaluated, with an emphasis on the irrigation system. The methodology of Policy Analysis Matrix (PAM) was used, which includes a calculation of income, costs and profitability at private and economic prices, as well as the quantification of transfers provoked by government intervention and the existence of market imperfections. The PAM was built for production systems with flood, pump, spray, micro-spray and drip irrigation using information from the 2011 agricultural cycle, recording as results that private profitability in the systems was between \$197 and \$8,413 MX pesos ha⁻¹, which suggests that all the technologies are competitive, although only micro-spray and drip irrigation had a positive economic profitability of \$10,271 and \$16,586 MX pesos ha⁻¹ under conditions of economic efficiency, indicating comparative advantages between them. The effects of the sectorial and macroeconomic policy, and the existence of phytosanitary barriers do not generate protection or incentives for any technology, concluding that the citrus fruit production activity in Nuevo León is sustainable, although flood, pump and spray irrigation are inefficient with negative social profitability.

Keywords: Competitiveness, economic efficiency, Policy Analysis Matrix.

INTRODUCCIÓN

La naranja (*Citrus sinensis*) es un producto cítrico importante en México; en el año 2011 se sembraron 335 miles de hectáreas generando una producción de 4,079 miles de toneladas y un valor de 5,903 millones de pesos. En 2011 los principales estados productores fueron Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Puebla y Nuevo León; que concentraron el 84% del total nacional, registrando para este último, 7% de producción; contribuyendo con 23% del Producto Interno Bruto estatal equivalente a 30.7 miles hectáreas y 322 mil toneladas (SIA-CON-SAGARPA, 2011).

Los sistemas productivos del sector cítrico de Nuevo León, son bajo condiciones de riego e incluyen el rodado ("gravedad"), bombeo, aspersión, micro-aspersión y goteo, y el mayor problema comercial para los cítricos en la región es fitosanitario. Actualmente el Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y el Departamento de Agricultura de EUA (USDA) reconocen a Nuevo León como área de baja prevalencia en mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*), sin embargo, ello no es suficiente para exportar al mercado de EUA. Actualmente el gobierno estatal pretende pasar del status de "zona de baja prevalencia" a "zona libre de mosca de la fruta" mediante acciones para erradicar la plaga en 15 mil hectáreas y obtener el reconocimiento de "zona libre" (CDANL, 2012). Dichas acciones parecen ser una solución a la barrera fitosanitaria y ofrecen importantes beneficios para la cadena cítrica.

Desde la firma del Tratado de Libre Comercio en América del Norte (TLCAN) existían opiniones en relación de los efectos de la apertura comercial sobre el sector cítrico mexicano; planteando que la apertura comercial tendría un impacto marginal sobre este sector, afirmando inclusive que México improvisó el desarrollo de su industria cítrica, ya que la oferta es principalmente afectada por efectos de clima, y que existen barreras fitosanitarias que hacen imposible exportar fruta, y que por lo tanto, era urgente que el gobierno mexicano acelerara las negociaciones con EUA para lograr la aceptación de nuevas medidas fitosanitarias que favorecieran a los productores mexicanos (Gómez *et al.*, 1997; Gómez y Schwentesius, 1999). Tales negociaciones no han logrado que dichas barreras se hayan eliminado y siguen estando presentes en la actualidad. Otros estudios indicaban la existencia de oportunidades comerciales del sector cítrico nacional en los mercados norteamericanos, afirmando que las condiciones actuales de precios y materia prima permiten la sostenibilidad de la industria de jugo de naranja en el estado de Veracruz, y constituye una base importante para un crecimiento en su participación en el mercado de exportación (CEDEFRUT, 2009). Para Nuevo León se afirmaba que el sector podría ser competitivo en mercados globales si se aseguraba la inocuidad (ICSD, 2005), sin embargo, no hay estudios que apoyen esta posición. Lo anterior son opiniones contrarias en relación a la existencia o no de la competitividad en el sector cítrico de México, y particularmente en el Estado de Nuevo León, seguramente las conclusiones de dichos estudios son válidas bajo algunas circunstancias. Aunque es importante mencionar que ninguno de estos estudios determinó con claridad los sistemas productivos que tienen ventajas comparativas

y la capacidad de competir en el mercado mundial de cítricos. Con base en lo anterior, se planteó si la producción de naranja en el Estado de Nuevo León es competitiva, y para ello, se evaluó la competitividad y ventajas comparativas de la producción de naranja, bajo el supuesto de que los sistemas productivos con riego (gravedad, bombeo, aspersión, micro-aspersión y goteo) son competitivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado por Monke y Pearson (1989) y Masters y Winter-Nelson (1995). Los cálculos para su construcción se basaron en los manuales de Gotsch y Pearson (2003); Salcedo (2007), y de la aplicación de la MAP en la agricultura de Indonesia (Pearson *et al.*, 1990; Pearson *et al.*, 2004), partiendo de los costos de producción, clasificándolos en insumos comerciables y factores internos.

Las ganancias, el ingreso y ambos tipos de costos se calculan a precios que se registran en el mercado (privados) y a precios de eficiencia (sociales o económicos). La valuación económica de los precios de los factores internos se hace con base en los costos de oportunidad respectivos, a fin de estimar los valores de escasez que representan el ingreso neto perdido debido a que el factor no está orientado a su mejor uso alternativo. Las diferencias entre los precios privados y económicos se denominan transferencias, y su magnitud refleja la medida en que los precios privados distorsionados difieren de los precios de eficiencia o económicos. El método requiere la construcción de una matriz de acuerdo a Monke y Pearson (1989) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estructura de la Matriz de Análisis de Política.

Concepto	Ingreso total	Costo de producción		Ganancia
		Insumos comerciables	Factores internos	
Precios privados	A	B	C	$D=A-B-C$
Precios económicos	E	F	G	$H=E-F-G$
Efectos de política	$I=A-E$	$J=B-F$	$K=C-G$	$L=D-H$

La primera fila de la matriz presenta los ingresos (A), los costos de insumos comerciables (B), los costos de factores internos (C) y las ganancias (D) utilizando precios privados. Un sistema productivo con ganancias privadas positivas es competitivo o rentable. La primera fila de la matriz refleja la realidad del sistema de producción analizado. La segunda fila de la matriz corresponde a un escenario donde no existen distorsiones de mercado. Los ingresos (E), los costos de insumos comerciables (F), el costo de factores internos (G) y las ganancias (H) se contabilizan a precios sociales (económicos o de eficiencia). Un sistema productivo con ganancias sociales positivas es eficiente, y por tanto, tiene ventajas comparativas. La tercera fila de la matriz, obtenida por diferencia, mide las distorsiones de política e imperfecciones de mercado originadas a través del precio del producto (I), precio de los insumos (J), precio de los factores internos (K) y las ganancias (L); y en todos los casos habrá transferencias positivas o negativas, indicando incentivos o desincentivos. Las distorsiones en los precios pueden deberse a una política gubernamental o a fallas en el mercado de factores que no propician la eficiencia. Los sistemas de producción eficientes obtienen ganancias sin ninguna ayuda del gobierno y la magnitud de las fallas de mercado en ellos no son significativas en los efectos de política. Debido a que los ingresos, costos y rentabilidades están contabilizados en pesos ha^{-1} , se pueden hacer comparaciones con otros sistemas que obtengan el mismo producto final, en este caso la naranja.

Indicadores

La comparación entre sistemas con diferentes productos finales es posible con la formulación de indicadores, y los más importantes son: 1) El Coeficiente Nominal del Producto (CPNP=A/E), mide el grado de transferencias por la política comercial y tipo de cambio, si es mayor a uno hay un subsidio implícito al producto; 2) El Coeficiente Nominal de Insumos Comerciables (CPNI=B/F) que muestra el grado de transferencias en insumos comerciables, si es mayor a la unidad, existe un impuesto

implícito a los insumos; 3) El Coeficiente de Protección Efectiva [CPE=(A-B)/(E-F)]; 4) La Eficiencia del Costo Privado (RCP); $RCP=C/(A-B)$ que es la relación entre los valores agregados a precios de mercado y a precios sociales, si es mayor a la unidad existe un desincentivo para los productores ya que éstos podrían haber obtenido mayor remuneración si enfrentaran un precio económico al producto e insumos; 5) La Eficiencia del Costo de los Recursos Internos $RCR=[G/(E-F)]$ que indica la existencia ventaja comparativa; 6) El Subsidio Social al Productor (SSP=L/E), que indica la proporción en que debe apoyarse al ingreso bruto del productor para mantener su nivel actual de ganancias privadas ante una total apertura comercial; 7) El Equivalente del Subsidio al Productor (ESP=L/A) indica la transferencia neta de política al ingreso bruto a precios privados y; 8) El Subsidio a la Ganancia del Productor (SGP=D/H) que muestra la proporción en que la ganancia privada excede a la social.

Para determinar los sistemas productivos representativos de Nuevo León y la superficie de cada uno (Cuadro 2), se consideró la información de Gaitán (2002), mientras que la información técnica del cultivo fue obtenida de entrevistas con citricultores y publicaciones del Centro de Investigación Regional del Noreste (CIRNE) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en General Terán Nuevo León. Para definir los valores promedio del rendimiento, costos de producción y coeficientes técnicos, se empleó información obtenida de entrevistas con productores de naranja, complementada con información del Fondo de Aseguramiento Citrícola de Nuevo León. Esto implicó el análisis de 4,580 hectáreas de riego de 121 citricultores, quienes emplearon alguno de los paquetes tecnológicos identificados. La cobertura de la información fue de 18% de la superficie total sembrada de naranja en 2011 equivalente a 25.4 mil hectáreas.

Los precios de mercado por tecnología se obtuvieron mediante promedio simple. Los precios económicos

Cuadro 2. Tecnologías de producción de naranja (*Citrus sinensis*) evaluadas.

Sistema productivo	Superficie		Rendimiento ton ha ⁻¹
	%	Hectáreas	
Gravedad toma directa	44%	11,013	9.42
Gravedad bombeo	28%	7,157	13.67
Microaspersión	24%	6,048	20.08
Aspersión	2.7%	680	14.75
Riego por goteo	1.2%	302	24
Total	100%	25201	

Fuente: Elaborado con información de Gaitán (2002).

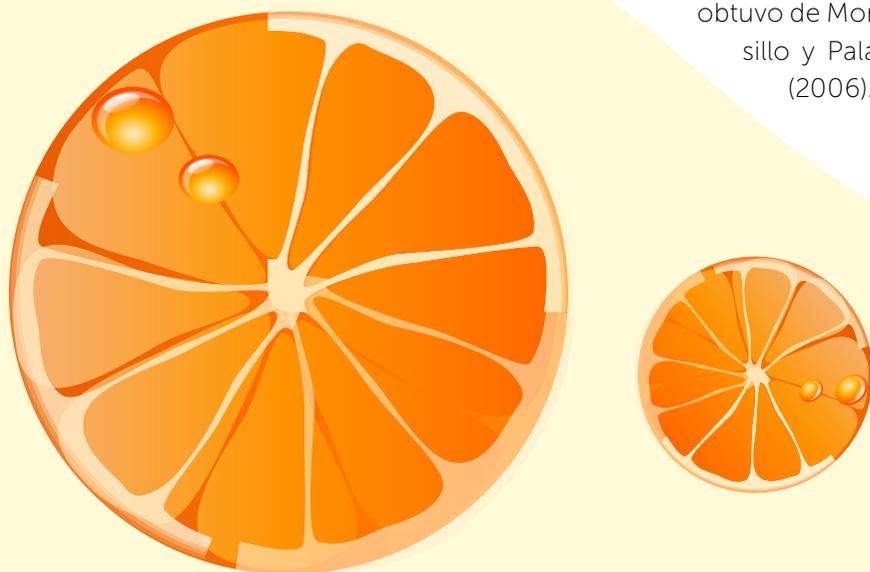
de insumos comerciables y del producto se obtuvieron mediante los precios económicos de paridad de importación o exportación, para lo cual se promediaron precios de largo plazo proyectados por el USDA. Estos precios se ajustaron por los costos de comercialización, para hacerlos comparables con los precios de finca. Este ajuste considera la conversión de moneda extranjera a moneda nacional mediante un tipo de cambio de equilibrio, el cual tuvo como año base diciembre de 2003. Se realizó un concentrado del costo y beneficio de las acti-

vidades que se llevan a cabo durante el proceso productivo para una hectárea de cada sistema productivo. Como se trató de un cultivo perenne se estableció un periodo de 14 años (1996-2011), del cual se obtuvo un valor promedio actualizado. De esta manera se analizó el desarrollo productivo de la huerta (una hectárea), desde su establecimiento hasta que se normaliza la producción. Los datos adicionales para la construcción de la MAP se obtuvieron del Banco de México, (BANXICO, 2011), INEGI (2011), Comisión Federal de Electricidad (2011), SIACON-SAGARPA (2011), USDA-NASS (2009), USDA-ERS (2011), y BLS-USDL (2011). La definición del precio económico del agua se obtuvo de Montessillo y Palacio (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los Cuadros 3 y 4 ilustran los efectos de política, así como los indicadores de competitividad y ventaja comparativa. La ganancia privada (Cuadro 3) muestra que todas las tecnologías son rentables, y por tanto competitivas dada las política agrícola y económica, aunque aquellas que emplean riego por gravedad tienen menos ganancias por hectárea. El RCP indicó que las tecnologías de micro-aspersión y goteo son más competitivas dado que por cada \$0.56 y \$0.50 invertidos respectivamente en factores internos, generan un valor agregado de \$1.0, es decir el valor agregado de la producción cubre el pago de todos los factores internos más un remanente de utilidad neta. Los sistemas de producción de gravedad-directa, gravedad-bombeo y aspersión también son rentables ya que por cada \$0.97, \$0.91 y \$0.78 invertidos en factores internos generan un valor agregado de \$1.0 respectivamente. La ganancia social es una medida de eficiencia social o de ventaja comparativa, ya que en ella se eliminan los efectos de política y se calcula la rentabilidad que para el país significa una actividad productiva. Considerando los resultados del cuadro 3, las tecnologías de micro-aspersión y goteo presentan ventaja comparativa y podrían haber operado eficientemente sin ninguna política de transferencia. Aquellas tecnologías con ganancias sociales negativas no pueden continuar sin la ayuda de gobierno, ya que sus costos exceden los costos de importación.

El RCR permite realizar un análisis de las ventajas comparativas y dar respuesta a la interrogante sobre qué resulta más económico para un país, importar un bien



Cuadro 3. Resultados de la Matriz de Análisis de Política en las diferentes tecnologías.

Concepto	Gravedad directa	Gravedad bombeo	Aspersión	Micro aspersión	Goteo	Promedio
Presupuesto privado en \$ ha ⁻¹						
(A) Ingresos totales	13,854	20,023	21,472	29,311	34,691	23,870
(B) Insumos comerciables*	5,470	7,269	8,904	11,739	13,696	9,416
(B´) Insumos indirectamente comerciables [¶]	1,064	3,564	3,678	3,328	4,122	3,151
(C) Factores internos	7,122	8,350	6,973	7,999	8,460	7,781
(D) Ganancias	197	840	1,917	6,244	8,413	3,522
Presupuesto económico en \$ ha ⁻¹						
(E) Ingresos totales	25,372	36,055	38,815	53 109	62 112	43 092
(F) Insumos comerciables*	5,696	6,786	8,124	9 676	11 510	8 358
(F´) Insumos indirectamente comerciables [¶]	795	2,555	2,677	2 466	3 027	2 304
(G) Factores internos	27,970	30,926	29,242	30 696	30 988	29 964
(H) Ganancias	-9,089	-4,213	-1,228	10 271	16 586	2 466
Efectos de Política en \$ ha ⁻¹						
(I) Por precio de producto	-11,518	-16,032	-17,343	-23,798	-27,420	-19,222
(J) Por precios de insumos comerciables	-225	483	780	2,063	2,186	1,057
(J´) Por precios de insumos indirectamente comerciables	269	1,008	1,001	863	1,095	847
(K) Por precios de factores internos	-20,847	-22,576	-22,269	-22,697	-22,528	-22,184
(L) Efecto total de política	9,285	5,053	3,145	-4,027	-8,173	1,057

*Incluye fertilizantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, semilla o planta y diésel; [¶]Incluye tractor e implementos agrícolas.

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

o producirlo internamente. Los resultados confirman que las tecnologías de micro-aspersión y goteo tienen ventajas comparativas, ya que en ellas el valor de los recursos internos usados en la producción de naranja es inferior al valor de las divisas que se requieren para importar la naranja producida internamente. Las RCR obtenidas para las tecnologías de micro-aspersión y goteo (0.75 y 0.65, respectivamente), significa que se requirieren 75 y 65 centavos de dólar de recursos internos para obtener un dólar por la venta de naranja, o bien, significa que el país ahorra 25 y 35 centavos de dólar al no tener que importar naranja. Por tanto, en un escenario de no intervención del gobierno a través de distorsiones de política agrícola y macroeconómica, al país le conviene más producir naranja mediante dichas tecnologías que importarla.

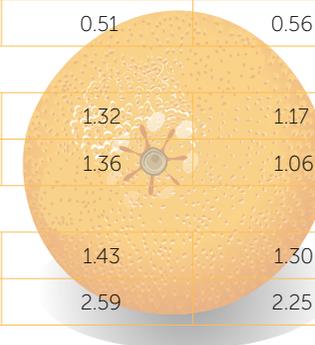
Los sistemas de riego por gravedad, bombeo y aspersión no tienen ventaja comparativa, ya que por cada unidad de divisa invertida en la producción se pierden 1.48, 1.16 y 1.04 unidades respectivamente. Considerando la cobertura de cada tecnología, los resultados de la MAP indicaron que 75% de la superficie de riego destinada a producir naranja no tiene ventaja comparativa, y que sólo un 25% la tiene.

La transferencia negativa sobre el precio del producto, implica que los citricultores pierden en promedio \$19,222 pesos ha⁻¹ anualmente debido a que obtienen un precio inferior al que obtendrían sin barreras comerciales. La diferencia en los precios se debe principalmente a la política fitosanitaria de EUA, que impide el libre comercio de cítricos.

Cuadro 4. Coeficientes de protección y eficiencia en los sistemas de producción de naranja (*Citrus sinensis*) en Nuevo León, México.

Indicadores	Gravedad	Bombeo	Aspersión	Micro aspersión	Goteo	Promedio
Coeficientes de protección						
CPNI	0.96	1.07	1.1	1.21	1.19	1.11
CPNIIC	1.34	1.39	1.37	1.35	1.36	1.36
CPNP	0.55	0.56	0.55	0.55	0.56	0.55
CPE	0.39	0.34	0.32	0.35	0.35	0.35
Relaciones de eficiencia						
RCP	0.97	0.91	0.78	0.56	0.5	0.75
RCR	1.48	1.16	1.04	0.75	0.65	1.02
Relaciones de subsidios						
SSP	0.37	0.14	0.08	-0.08	-0.13	0.08
ESP	0.67	0.25	0.15	-0.14	-0.24	0.14
SGP				0.61	0.51	0.56
Rentabilidad incluyendo tierra						
RRP	1.01	1.04	1.1	1.27	1.32	1.17
RRE	0.74	0.9	0.97	1.24	1.36	1.06
Rentabilidad excluyendo tierra						
RRP	1.19	1.17	1.22	1.39	1.43	1.30
RRE	1.96	1.92	2.09	2.49	2.59	2.25
Consumo intermedio (%)						
PCIP	47	54	51	59	51	53

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de campo y bibliografía citada.



Los efectos netos de política sobre el precio del producto (CPNP) indican que la restricción fitosanitaria desprotege al sistema productivo evaluado, ocasionando un impuesto implícito a los sistemas de producción de 55%, dando como resultado un precio del producto final de 45% menor del que tendría en condiciones de eficiencia. Esto resulta de la comparación del precio de mercado de la naranja con el precio económico de paridad de importación.

Las divergencias entre los precios privados y de eficiencia de insumos comerciables e indirectamente comerciables, ocasiona que los

citricultores paguen \$1904 pesos ha⁻¹ adicionales a lo que deberían pagar por el uso de estos insumos. Debido a la política de apertura comercial que permite la importación de insumos, estas diferencias se explican por la existencia de fallas de mercado. El valor de los coeficientes CPNI y CPNIIC de 1.11 y 1.36, indican que los productores pagan un precio 11% y 36% mayor por la adquisición de insumos, en relación a los precios que pagarían en caso de no existir distorsiones de mercado provocadas por la implementación de políticas distorsionantes. El CPE muestra que el efecto conjunto de política sobre producto e insumos representa desprotección y

desincentivo. El efecto neto de las políticas que afectan los precios del producto y de los insumos, permite que se obtenga sólo 35% del valor agregado que se tendría en condición de eficiencia, lo cual reduce la ganancia privada.

El SGP sólo se pudo obtener para las tecnologías de micro-aspersión y de goteo, e indicó que las distorsiones reducen la ganancia privada en 39% y 49% respectivamente; sólo se obtiene el 61% y 51% de la ganancia que se podría obtener bajo condiciones de eficiencia económica. Por lo tanto, bajo condiciones de ausencia de barreras al comercio internacional, las ganancias que

obtendrían los sistemas de micro-aspersión y goteo se incrementarían 39% y 49% respectivamente.

El SSP mostró la parte proporcional en que debería apoyarse al ingreso bruto del productor para mantener el nivel actual de ganancias privadas ante una total apertura comercial. Las tecnologías de gravedad, bombeo y aspersión son las menos eficientes y necesitarían un apoyo porcentual al ingreso bruto del productor de 33%, 11% y 4% respectivamente, y las tecnologías de micro-aspersión y goteo verían incrementados sus ingresos brutos en 8% y 11% respectivamente sin requerir apoyo adicional.

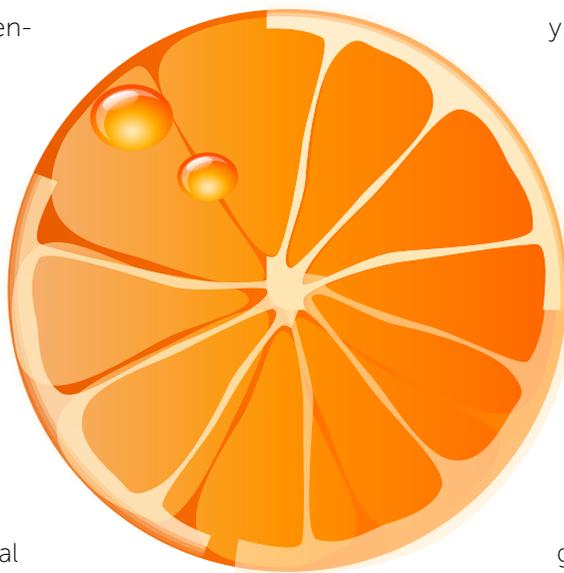
El ESP indicó que las tecnologías de riego por gravedad, bombeo y aspersión reciben una transferencia neta positiva a los ingresos brutos totales a precios privados; esta transferencia representa el 67%, 25% y 15% de dichos ingresos. En el caso de las tecnologías de micro-aspersión y goteo, las transferencias netas de las políticas distorsionantes y fallas de mercado disminuyeron 14% y 24% los ingresos brutos privados. La tierra destinada al cultivo de la naranja en Nuevo León, tiene costo alto de oportunidad, (\$21,500 pesos ha^{-1}) que es la ganancia anual promedio que se obtendría al emplear una hectárea al cultivo de hortalizas. Esta situación, considerada como una falla de mercado, explica las diferencias entre la rentabilidad privada y económica, con y sin tierra.

La rentabilidad privada promedio $[A/(B+C)]$ de la producción de naranja se incrementa en 13% cuando no se considera el valor de la tierra, generando 30% de utilidad neta o ganancia extraordinaria del costo de producción. Esto explicaría parte de los motivos por los cuales los citricultores aún continúan desarrollando esta actividad económica. La rentabilidad económica o social promedio $[E/(F+G)]$ indica la importancia del valor económico de la tierra, pues la utilidad neta se incrementa en 119% cuando no se considera el valor de ésta. Para lograr una mayor eficiencia en la asignación de la tierra, se deben realizar acciones sobre las tecnologías de gravedad, bombeo y en menor medida en la

de aspersión que permita eliminar la rentabilidad social negativa que actualmente tienen. El consumo intermedio (B/A) promedio de las tecnologías analizadas indicó que la actividad productiva citrícola es sostenible; contribuye al dinamismo de los sectores de la economía productores de insumos con 53% de sus ingresos y el 47% representa la derrama económica hacia el desarrollo de esta actividad agrícola.

CONCLUSIONES

La elaboración de la MAP para los sistemas de producción de naranja en el Estado de Nuevo León, indica que todas las tecnologías de riego evaluadas son rentables y competitivas. El valor agregado cubre el costo de los factores internos, más una tasa de ganancia extraordinaria, la cual es de magnitud considerable en las tecnologías de goteo, micro-aspersión y aspersión. El análisis de ingresos y costos valuados a precios económicos indicó que sólo los sistemas de micro-aspersión y goteo presentan ventajas comparativas, y que el efecto total de las políticas sectorial y macroeconómica es de desprotección y desincentivo para el desarrollo de la producción. El consumo intermedio indicó que producir naranja es sostenible, sin embargo, las tecnologías de riego por gravedad, bombeo y aspersión tienen rentabilidad social negativa e ineficientes.



AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Colegio de Postgraduados por el apoyo económico recibido para el desarrollo de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- BANXICO. 2011. Tipos de cambio. 30 de enero de 2012. www.banxico.org.mx.
- BLS-USDL (Bureau of Labor Statistic-U.S Department of Labor). 2011. Prime Rate and index information. 6 de febrero de 2012 www.bls.gov.
- CDTEFTH (Centro de Desarrollo Tecnológico y Empresarial para Frutales del Trópico Húmedo). 2009. Estudio de Mercado para Identificación de Necesidades de Infraestructura Logística para la Comercialización de Jugo de Citricos en Veracruz. Sistema Producto Citricos del Estado de Veracruz, Fideicomiso de Riesgo Compartido. México, 237 pp.

- CFE (Comisión Federal de Electricidad). 2011 Tarifas para electricidad de uso agrícola. 25 de enero de 2012. www.cfe.gob.mx.
- Gaitán G.J. 2002. Situación de la Citricultura del Estado de Nuevo León. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Monterrey N.L. México. 168 pp.
- Gómez C.M. A., Schwentesius R.R., Barrera A.G., García L.R.C., Echánove F.H., Steffen C.R. 1997. La agroindustria de naranja en México. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 181 p.
- Gómez C. M.A., Schwentesius R.R. 1999. Cítricos y TLCAN, Expectativas y Realidades. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo. Reporte de Investigación. Chapingo, Estado de México. 42 pp.
- Gotsch C., Pearson S. 2003. The basic Policy Analysis Matrix, manual for regional workshops: a computer tutorial. 51 pp. 10 de enero de 2012. www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/html/tutorials.html
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2011. Inflación e Índices de Precios al Productor y al Consumidor. 23 de enero de 2012. www.inegi.gob.mx.
- ICSD (Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo). 2005. Programa de Competitividad y Modelo de Negocio en la Cadena Global de Valor del Sector Frutícola de Nuevo León: Cítricos y Nuez. Fundación Produce Nuevo León. Corporación para el Desarrollo Agropecuario de Nuevo León. Monterrey Nuevo León. 199 pp.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias). 2009. El Cultivo de los Cítricos en el Estado de Nuevo León. Libro Científico No. 1. (CIRNE) Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental General Terán, N.L. México. 474 pp.
- ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey). 2005. El Plan Rector del Sistema Producto Cítricos. 103 pp. 27 de diciembre de 2011. www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Lists/Ctricos/Attachments/1/prn_citri.pdf.
- Masters W.A., A. Winter-Nelson. 1995. Measuring the comparative advantage of agricultural activities: domestic Resource Costs and the Social Cost-Benefit Ratio. *American Journal of Agricultural Economics* 77 (2):243-250.
- Monke E.A., Pearson S.R. 1989. *The Policy Analysis Matrix for Agriculture Development*. Cornell University Press. Ithaca New York. U.S.A. 196 pp.
- Montesillo-Cedillo J.L., Palacio-Muñoz V.H. 2006. Precio del agua para riego en México en un contexto de eficiencia social. *Ingeniería Hidráulica en México XXI* (4):125-133.
- Pearson S., Gotsch C., Bahri C.S. 2004. Application of the Policy Analysis Matrix in Indonesian Agriculture. Jakarta Yayasan, Obor Indonesia. 114 pp.
- Pearson S., Monke E., Naylor R., Falcon W., Heytens P. 1990. *Indonesian Rice Policy*. Cornell University Press, USA. 134 p.
- SIACON-SAGARPA (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta-Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2011. Estadísticas agrícolas, precio de maquinaria agrícola. 19 de diciembre de 2011. www.siap.sagarpa.gob.mx.
- Salcedo B.S. 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Computo. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 99 pp.
- USDA-ERS (United States Department of Agriculture- Economic Research Service). 2011. Fruit and Tree Nuts Outlook/FTS -350/ November 29. 15 de enero 2012. <http://www.ers.usda.gov/>
- USDA-NASS (United States Department of Agriculture-National Agricultural Statistics Service). 2009. Agricultural prices 2008. 9 de enero de 2012. Internet: www.nass.usda.gov.

