

Producción, Comercialización y Medio Ambiente

Handbook T-I

PÉREZ-SOTO, Francisco
FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther
GODÍNEZ-MONTOYA, Lucila

Directores

ECORFAN Producción, Comercialización y Medio Ambiente

El Handbook ofrecerá los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de ECORFAN en su área de investigación en Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Además de tener una evaluación total, en las manos de los editores de la Universidad Autónoma Chapingo que colaboraron con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RENIECYT-LATINDEX-DIALNET-ResearchGate-DULCINEA-CLASE- Sudoc- HISPANA-SHERPA-UNIVERSIA-eREVISTAS-ScholarGoogle-DOI-REBID-Mendeley), el Handbook propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en Producción, Comercialización y Medio Ambiente.

Ramos-Escamilla, María

Editores

Producción, Comercialización y Medio Ambiente

Universidad Autónoma Chapingo. Julio, 2016.

ECORFAN®

Directores

Pérez-Soto, Francisco
Figueroa-Hernández, Esther
Godínez-Montoya, Lucila

Universidad Autónoma Chapingo

ISBN: 978-607-8324-65-1

Sello Editorial ECORFAN: 607-8324

Número de Control HMAE: 2016-01

Clasificación HMAE (2016): 100816-0101

©ECORFAN-México, S.C.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley Federal de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162,163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209 fracción III y demás relativos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright mexicana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implican, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. HPCMA es parte de los medios de ECORFAN-México, S.C., E:94-443.F:008-(www.ecorfan.org)

Prefacio

Una de las líneas estratégicas de la misión y visión universitaria ha sido la de impulsar una política de ciencia, tecnología e innovación que contribuya al crecimiento económico, a la competitividad, al desarrollo sustentable y al bienestar de la población, así como impulsar una mayor divulgación en beneficio del índice de desarrollo humano, a través de distintos medios y espacios, así como la consolidación de redes de innovación de la investigación, ciencia y tecnología en México.

La Universidad Autónoma Chapingo visualiza la necesidad de promover el proceso de la investigación, proporcionando un espacio de discusión y análisis de los trabajos realizados fomentando el conocimiento entre ellos y la formación y consolidación de redes que permitan una labor investigativa más eficaz y un incremento sustancial en la difusión de los nuevos conocimientos. Este volumen I contiene 16 capítulos arbitrados que se ocupan de estos asuntos en Producción, Comercialización y Medio Ambiente, elegidos de entre las contribuciones, reunimos algunos investigadores y estudiantes.

Cih, Moreno y Sandoval presentan la agricultura por contrato: Berries en Jalisco; *Alvarado, Pérez, Alpuche y Pérez*, acotan sobre la situación actual de las unidades de manejo ambiental en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos; *González, Arreguín y Ramírez* se refieren a la evaluación financiera de la producción trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*): Análisis del agronegocio SPR de RL “Pucuate”; *Figuroa, Pérez y Godínez*, exponen sobre el mercado de café en México; *Pat, Caamal y Cammal* plantean el análisis técnico y económico de la producción de tomate verde en el Oriente del Estado de México, *Valencia y Zetina* esbozan su artículo sobre la competitividad de la cebolla mexicana frente a Canadá y Perú en el mercado estadounidense; *Pérez, Figuroa y Godínez* presentan su investigación los migrantes agrícolas y el desarrollo social en México, *Figuroa, Pérez y Godínez*, acotan sobre la importancia de la comercialización del café en México, *Velázquez, Gómez, Rebollar y Martínez*, indican sobre la determinación de la ubicación, tamaño de rastros y distribución óptima de la carne de cerdo en el Estado de México; *Caamal, Pat y Martínez* presentan su investigación sobre el análisis de la producción del cultivo de sorgo en México y estado de Oaxaca, *Gómez y Gómez*, esboza sobre el huerto familiar orgánico, diversificado y agroecológico: la experiencia del Módulo Jurásico en Chapingo, Estado de México, *De la Rosa y Narváez* presentan sobre la rentabilidad y ventaja comparativa de la producción del cultivo de aceituna (olea europea) en Caborca, Sonora, México, 2014; *Gómez*, acota sobre la producción y comercio internacional de la Gladiola mexicana, *Rosales, Gómez, Gómez y Schwentesis*, esbozan sobre Sistematización de la propuesta de desarrollo rural integral en tres comunidades Loxichas del Distrito de Pochutla, Oaxaca, *Salinas y Tavera* presentan los paradigmas de la agricultura; *Castellanos* acota sobre la conformación territorial Chichimeca en el centro oriente del altiplano mexicano en el posclásico.

Quisiéramos agradecer a los revisores anónimos por sus informes y muchos otros que contribuyeron enormemente para la publicación en éstos procedimientos repasando los manuscritos que fueron sometidos. Finalmente, deseamos expresar nuestra gratitud a la Universidad Autónoma Chapingo en el proceso de preparar esta edición del volumen.

Texcoco de Mora- México. Julio, 2016.

Pérez-Soto, Francisco
Figueroa-Hernández, Esther
Godínez-Montoya, Lucila

Contenido	Pág.
1 La agricultura por contrato: berries en Jalisco <i>CIH, Imelda Rosana, MORENO Arturo y SANDOVAL José Alfredo</i>	1-11
2 Situación actual de las unidades de manejo ambiental en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huahutla, Morelos <i>PÉREZ-SOTO, Ma. Teresa, ALPUCHE-GARCÉS, Oscar y PÉREZ-SOTO, Francisco</i>	12-19
3 Evaluación financiera de la producción trucha arco iris (<i>Oncorhynchus Mykiss</i>): Análisis del agronegocio SPR de RL “Pucato” <i>GONZÁLEZ-ELÍAS, J. Martín, ARREGUÍN-SÁMANO, Moisés y RAMÍREZ-ABARCA, Orsohe</i>	20-32
4 El mercado de café en México <i>FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther, PÉREZ-SOTO, Francisco y GODÍNEZ MONTOYA, Lucila</i>	33-50
5 Análisis técnico y económico de la producción de tomate verde en el oriente del Estado de México <i>PAT-FERNÁNDEZ, Verna Gricel, CAAMAL-CAUICH, Ignacio y CAAMAL-PAT, Zulia Helena</i>	51-61
6 Competitividad de la cebolla mexicana frente a Canadá y Perú en el mercado estadounidense <i>VALENCIA-SANDOVAL, Karina y ZETINA-ESPINOSA, Ana Mónica</i>	62-73
7 Los migrantes agrícolas y el desarrollo social en México <i>PÉREZ-SOTO, Francisco, FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther y GODÍNEZ-MONTOYA, Lucila</i>	74-88
8 Importancia de la comercialización del café en México <i>FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther, PÉREZ-SOTO, Francisco, GODÍNEZ-MONTOYA, Lucila</i>	89-108
9 Determinación de la ubicación, tamaño de rastros y distribución óptima de la carne de cerdo en el Estado de México <i>VELÁZQUEZ-VILLALVA, Héctor Hugo, GÓMEZ-TENORIO, Germán, REBOLLAR-REBOLLAR, Samuel y MARTÍNEZ-CASTAÑEDA, Francisco Ernesto</i>	109-118
10 Análisis de la producción del cultivo de sorgo en México y estado de Oaxaca <i>CAAMAL-CAUICH, Ignacio, PAT-FERNÁNDEZ, Verna Gricel y MARTÍNEZ-LUIS, David</i>	119-130
11 El huerto familiar orgánico, diversificado y agroecológico: La experiencia del módulo jurásico en Chapingo, estado de México <i>GÓMEZ-TOVAR, Laura y GÓMEZ-CRUZ, Manuel Ángel</i>	131-140
12 Rentabilidad y ventaja comparativa de la producción del cultivo de aceituna (olea europea) en Caborca, Sonora, México, 2014 <i>DE LA ROSA-ZAMORA, Alejandro y NARVÁEZ-SUÁREZ, Alberto Ulises</i>	141-151

13 Producción y comercio internacional de la Gladiola mexicana <i>GÓMEZ-GÓMEZ, Alma Alicia</i>	152-164
14 Los paradigmas de la agricultura <i>SALINAS-CALLEJAS, Edmar y TAVERA-CORTÉS, María Elena</i>	165-170
15 Sistematización de la propuesta de desarrollo rural integral en tres comunidades Loxichas del Distrito de Pochutla, Oaxaca <i>REYES-ROSALES, René, GÓMEZ-CRUZ, Manuel Ángel, GÓMEZ-TOVAR, Laura y SCHWENTESIUS-RINDERMANN, Rita</i>	171-182
16 Conformación territorial Chichimeca en el centro oriente del altiplano mexicano en el posclásico <i>CASTELLANOS-SUÁREZ, José Alfredo</i>	183-194
Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma Chapingo	195
Apéndice B. Consejo Editor ECORFAN	196-198
Apéndice C. Consejo Arbitral ECORFAN	199

La agricultura por contrato: Berries en Jalisco

CIH, Imelda Rosana, MORENO Arturo y SANDOVAL José Alfredo

I. Cih, A. Moreno y J. Sandoval

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa Sur Independencia Nacional 151 Autlán de Navarro Jalisco.
imeldac@cucsur.udg.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

Abstract

Contract farming is a mechanism used by agribusiness to reduce the risk in the investment of crops, encourage and promote the production and facilitate access to financing. The objective was to identify the advantages attributed to this form of negotiation in the production of berries in Jalisco. Questionnaires were applied to 44 producers, variables were analyzed as: a) schooling of the producers and their plots size b) prior knowledge of crop c) factors associated with participating in production d) obligation to produce with food safety. Results showed that the area sown to berries range between 0.5 to 25 ha and 86.4% of producer has the certificate of food safety, the main advantage for the producer is the insurance market, regionally there is a greater demand for labour, and there is more income for the producers.

1 Introducción

La exportación de productos agrícolas implica la adopción de estándares de inocuidad y/o bioseguridad alimentaria que si bien antes eran necesarios, hoy en día son indispensables (Avendaño, 2006).

El mercado internacional se vuelve más exigente y ante esta demanda los productores de igual forma buscan estrategias que los lleve a adoptar medidas para competir. Una de estas estrategias de producción es la “agricultura por contrato”.

La agricultura por contrato es un mecanismo utilizado en los países en vías de desarrollo para impulsar el crecimiento económico donde productores y contratistas (agroempresas) acuerdan ciertos modos de producción donde el productor produce para la empresa y ésta se compromete a comprarle el total de la producción. Dichos acuerdos pueden ser avalados por un documento escrito o bien ser respaldado únicamente de forma verbal. De acuerdo a (Runsten y Key) citado por (Villegas, 2006), menciona que la agricultura por contrato permite a empresas intervenir en el proceso productivo y ejercer un control sin poseer la tierra. La agricultura por contrato puede visualizarse desde dos perspectivas radicales a) una como vía de desarrollo para el productor y b) como una forma de explotación utilizando a pequeños y medianos productores, como tipo maquila para la obtención de un producto listo para la venta, principalmente para la exportación.

La agricultura por contrato en México no es nueva y tiene diferentes resultados dependiendo del tipo de cultivo, región y empresas negociadoras.

A nivel internacional, existen investigaciones que analizan y reflexionan sobre las ventajas y desventajas de contar con una agricultura de este tipo. Por su parte (Gómez, 2014) realiza una investigación en el circuito tabacalero de la provincia de Misiones Argentina y analiza como la agroindustria evita los riesgos de invertir en el eslabón primario, programando indirectamente el ciclo agrícola para asegurar la provisión continua y estable de materia prima y por otra parte, le otorga al productor (en teoría) mayores certezas de venta del producto, precios y épocas de cobro, acceso al crédito y continuidad de la actividad. En este contexto manifiesta como la agricultura por contrato, expresión de una verticalidad, también despoja al agricultor de una autonomía, imponiendo pautas organizacionales (paquetes tecnológicos y contratos de compra venta) que determinan los criterios esenciales de la actividad (cultivos, volumen, calidad, técnicas de producción, insumos a utilizar, plazos y condiciones de entrega, canales válidos de comercialización, etc).

En esa relación de subsunción formal del trabajo por el capital, la agricultura familiar resulta, para la agroindustria, más atractiva que una hipotética producción a gran escala, toda vez que le permite prescindir de trabajo asalariado e inversiones tecnológicas y evitar conflictos laborales.

De acuerdo a la FAO (2014), la práctica de producción por contrato constituye un mecanismo esencial para el desarrollo y la modernización agrícola de los países industrializados. Dicha práctica se desarrolla profundamente en muchos países en vías de desarrollo y economías emergentes, donde la mayoría de los agronegocios están organizados en cadenas de valor. Con la base de estas cadenas, son cada vez más los agricultores que producen bajo contrato. Prácticamente cualquier producto agrícola puede ser producido bajo agricultura por contrato, incluyendo cultivos, ganado, productos acuícolas y forestales.

Autores como Echánove y Steffen (2001), realizaron un estudio en México sobre la agricultura por contrato como mecanismo de subordinación. En dicho trabajo se describe la forma de operar de las empresas transnacionales con productores locales de Guanajuato y como las agroempresas seleccionan con mucho cuidado a sus productores contratados, considerando que cuenten con cierta infraestructura y conocimiento en el ramo, son productores preferentemente fuertes con “solvencia económica” y gran disponibilidad de agua. Por su parte, los productores, independientemente de su tamaño, también tratan de minimizar sus riesgos, sembrando hortalizas al menos para dos compañías congeladoras diferentes y, en ocasiones, también hortalizas para el mercado en fresco. En su investigación encuentran que los productores señalan como sus principales ventajas de estar bajo contrato con las empresas, el hecho de tener el mercado asegurado, recibir asistencia técnica y contar con financiamiento para el proceso productivo.

La agricultura por contrato como fuente de integración económica indirecta se encuentra en expansión en México, se tiene el caso de maíz, caña de azúcar y hortalizas, se presume de que los contratos y acuerdos realizados entre productores y la agroempresa, representan un sistema eficiente de coordinación para adecuar los patrones de producción de modo uniforme y para obtener productos con cualidades específicas.

En la agricultura por contrato se establecen acuerdos con el objetivo de garantizar el abasto y calidad de los productos de acuerdo a la demanda de los compradores. Por su parte, los productores se benefician de dicho acuerdo al recibir financiamiento para la producción, transferencia de tecnología, insumos agrícolas, asesoría técnica productiva, implementación de normas de calidad e inocuidad alimentaria, certificación de calidad con instituciones de reconocido prestigio. El productor se obliga a seguir las recomendaciones técnicas indicadas por el personal de la empresa comercializadora y venderle toda la cosecha, siempre y cuando haya cumplido con los requisitos de calidad especificados.

Este estudio identifica si las ventajas que se le atribuyen a estas nuevas formas de negociación en la agricultura resultaron favorables en el estado de Jalisco.

El estado de Jalisco a diferencia de otros estados de la República mexicana, es uno de los principales productores agrícolas y pecuarios con mayor aportación al producto interno bruto (PIB) agrícola en México. De acuerdo al SIAP-SAGARPA, los cultivos que destacan en el sector agrícola a nivel estatal y ocupan los primeros lugares en la producción (por superficie) de cultivos es maíz grano, caña de azúcar y el agave (**Tabla 1**).

Tabla 1 Producción de los principales cultivos básicos en Jalisco OI-PV (2013)

	Superficie Sembrada (ha)	Volumen de producción (ton)	Valor de la producción (miles de pesos)	Producción nacional (ton)	Participación nacional (%)
Maíz de grano	581,804	3,303,498	10,171,902	22,663,953	15
Agave	79,076	1,143,014	949,961,479	1,899,735	60
Caña de azúcar	85,650	7,402,499	3,800,889	61,182,077	12

Fuente: SIAP-SAGARPA

Los berries son frutos de sabores acidulados caracterizados por su breve tiempo de conservación una vez cosechados tienen una vida corta de anaquel. A este subgrupo pertenece la fresa (strawberry), la frambuesa (raspberry), los arándanos (blueberry) y la mora o zarzamora (blackberry). (Benavides, 2012). Según datos del SIAP-SAGARPA (2015), Jalisco y Michoacán representan los estados de mayor producción de berries en México. A pesar de que son frutos no tradicionales, estos están cobrando importancia en el mercado internacional, lo que origina que en regiones donde antes se sembraban cultivos tradicionales (por ejemplo, maíz y trigo) se estén sustituyendo por berries. Jalisco es el principal productor a nivel nacional de la frambuesa y a pesar de que la fruta no se representa significativamente dentro de la superficie agrícola estatal, su aportación económica dentro de las exportaciones, es muy importante (Figura 1).

De acuerdo con datos del SIAP-SAGARPA (2015), Jalisco es el estado líder en la producción de arándano y frambuesa, a nivel nacional (Tabla 1.1) y la región sur del estado cuenta con las condiciones climáticas requeridas para su producción como lo son climas templados y estables durante la mayor parte del año. Los municipios que concentran la mayor producción en el estado es: Zapotlán El Grande (Ciudad Guzmán), Jocotepec, Gómez Farías, Zacualco, Tuxpan, Tapalpa y Zapotiltic.

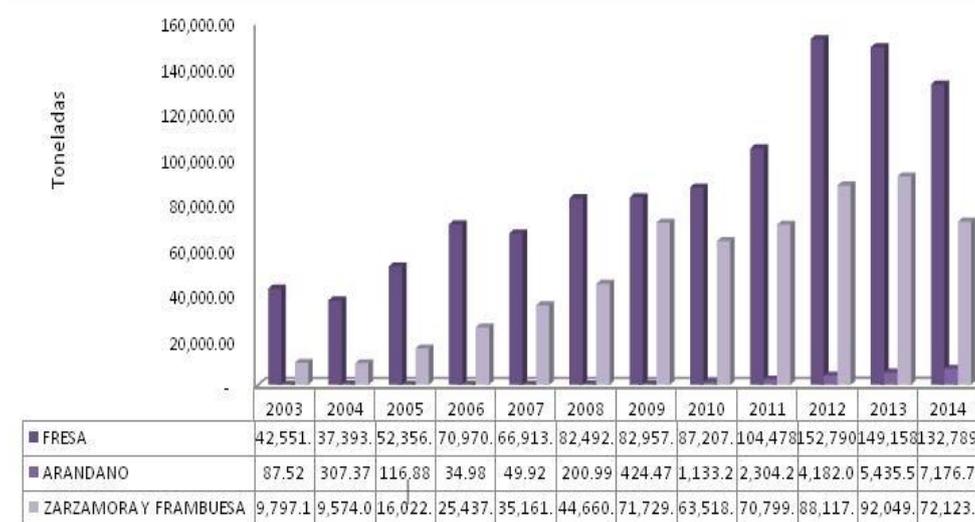
El cultivo que predomina en la región es la frambuesa, siguiéndole en orden de importancia el arándano, la fresa y la zarzamora. El sistema de producción utilizado es variable, dependiendo del tipo de cultivo y el grado de tecnificación, produciendo con sistemas protegidos alternativos desde macrotúneles, microtúneles e invernadero.

Tabla 1.1 Producción de berries en el estado de Jalisco Ciclo: OI-PV (2015)

	Superficie sembrada (ha)	Volumen producción (ton)	Valor de la producción (miles de pesos)	Producción nacional (ton)	Participación nacional (%)
Fresa	480	16,461	173,441	379,463	4.3
Frambuesa	1,511	20,695	354,013	30,410	68
Arándano	611	5,192	105,502	10,160	51
Zarzamora	431	5,138	61,677	128,976	4

Fuente: SIAP-SAGARPA

El cultivo de berries cada día adquiere mayor fuerza, su capacidad productiva y exportadora al mercado europeo, norteamericano y en últimas fechas al mercado asiático, provoca su continua expansión territorial. Existen diversos factores que explican el interés por parte de productores locales y empresas agroexportadoras (nacionales y extranjeras) para la producción de berries entre ellos aparece: un rápido retorno económico, rentabilidad, uso intensivo de mano de obra y climas adecuados para su producción.

Figura 1 Exportaciones de berries en México de enero de 2003 a julio de 2014

Fuente: Sistema de Información Arancelaria vía internet (20141/)
 Los datos del 2014, comprenden enero-julio del mismo año

Los productores de berries del estado de Jalisco al igual que en Michoacán (Sandoval, 2015) adoptaron la agricultura por contrato, por los beneficios y ventajas que tienen como lo es un mercado seguro, financiamiento y asesoría técnica. Sin embargo, este esquema de contrato, si bien apoya y genera derrama económica en algunas regiones específicas del estado, aún no se valora el grado de desarrollo económico o los beneficios reales que trae consigo esta forma de operar en los niveles de bienestar de los pobladores ni tampoco se conoce los impactos socioambientales que genera; por lo que se presume que los productores locales se insertan en esta dinámica productiva considerando las ventajas económicas pero no como pequeños productores donde toman decisiones sobre su producción si no como fuerza laboral o mano de obra para dichas empresas. Por otra parte, al sustituir la siembra de cultivos básicos como maíz por cultivos más intensivos en el uso de insumos químicos como lo requieren, los berries ocasionan efectos negativos sobre los recursos naturales y medio ambiente, modificando el suelo, flora y fauna local. Altieri y Rojas (1999) en Chile demuestran que este tipo de agricultura moderna trajo como consecuencia un incremento en la contaminación de los suelos, daños a la salud humana y una dependencia alimentaria.

A pesar de la importancia económica de los cultivos, generación de empleos y la derrama económica que se genera a nivel regional, no existen investigaciones que evalúen el impacto social y económico, con la que los productores son beneficiados a través de los contratos establecidos y la forma en que éste tipo de agricultura genera un desarrollo económico regional o si solamente despoja al agricultor de la autonomía de su producción y aprovecha su mano de obra.

1.1 Materiales y métodos

La investigación se realizó en el centro y sur del estado de Jalisco (Figura 1.1). La información se obtuvo a través de cuestionarios aplicados a 44 productores de berries, encuestados al azar. El cuestionario incluyó variables como a) Datos generales del productor: edad, tiempo produciendo, nivel educativo y tipo de propiedad del terreno b) Datos técnicos de los sistemas de producción: variedades de fruto, tecnología, rendimiento c) Manejo: plagas y enfermedades: tipo de control utilizado en diferentes etapas del cultivo d) Comercialización y mercado e) Certificación e inocuidad alimentaria f) Datos de financiamiento y g) Datos de inversión.

Se realizó una base de datos y a través del apoyo del paquete Statistical Package for the Social Science (SPSS), se analizó algunas variables representativas. Por otra parte, se recopiló datos estadísticos de los diferentes cultivos a través del Sistema Agrícola y Pecuaria (SIAP).

Figura 1.1 Principales municipios productores de berries en Jalisco



Fuente: Modificado de TravelbyMéxico

1.2 Análisis y discusión de resultados

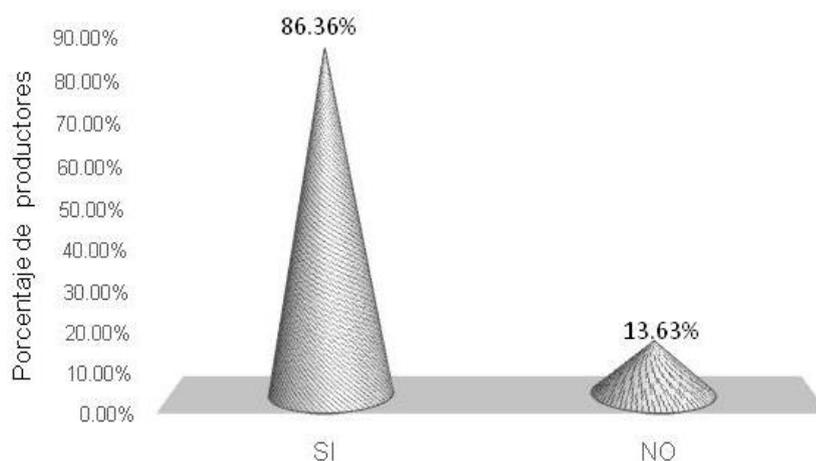
De acuerdo con Macías (2009), en el sur de Jalisco partir de 1985 la producción de hortalizas cobró fuerza con distintos mecanismos y personas involucradas. Compañías foráneas que llegaron, no promovió la participación de los empresarios locales. Sin embargo, con el paso de los años durante la década de los noventa, la implementación de las políticas neoliberales y algunas características que prevalecían en nuestro país (privatización de empresas paraestatales, aunado con la falta de organización) los productores de Jalisco percibieron a través de la agricultura de contrato, una oportunidad de producir y una forma viable para involucrarse en una rama de cultivos que por las condiciones internacionales y la política gubernamental coyuntural, se convertía en la opción primordial de la agricultura capitalista en México. Por su parte, los empresarios capitalistas que aprovechando los recursos naturales de la región, lograron establecerse y financiar a los productores con el compromiso de apegarse a las exigencias de un mercado altamente exigente, consumista y capitalista.

Las principales agroempresas comercializadoras capitalistas en la región de estudio son de capital nacional y extranjero, entre las que destacan: Dole, Driscoll's, Sun Belle, Berrimex, Agrícola Cerritos, Berries Paradise, ésta última es una fusión entre capital nacional y chileno. Algunas de estas empresas extranjeras se encuentran produciendo de igual forma en el estado vecino de Michoacán (Sandoval, 2015), el caso de Driscoll's y Sun Belle. Las agroempresas cuentan con terrenos propios, rentados y además tienen contratos de producción con pequeños y medianos productores. No se tiene la información exacta del número de productores con los que estas grandes empresas transnacionales tienen un contrato. La única empresa que proporcionó información fue Berries Paradise y reportó tener contrato con 60 productores en la región sur de Jalisco y además contar con una superficie de 500 ha de terreno propio, produce zarzamora, arándanos y frambuesa.

La mano de obra que labora en la agroempresa y los pequeños productores son regionales y es considerada suficiente para la producción, manifestando que la mano de obra femenina es preferida en la actividad de la cosecha por la agilidad y delicadeza que tienen para la pizca de frutas. La empresa Berries Paradise, manifestó considerarse además, una empresa social y ambientalmente responsable, al generar una gran cantidad de empleo en el medio rural cumpliendo los estándares laborales y procurando reducir los impactos ambientales de su actividad productiva. Dicha empresa reportó la contratación promedio de entre 250 y 800 personas fijas y temporales dependiendo de las estaciones del año y fases productivas del cultivo.

Por otra parte, los productores regionales de berries que trabajan bajo contrato se ven en la necesidad de involucrarse en las estrategias de comercialización de aspecto global y tienen que adoptar cierta funcionalidad en la producción de estos frutos. Su producción va de acuerdo a las necesidades y estándares de calidad e inocuidad alimentaria que demanda el mercado nacional e internacional y certificaciones de calidad de instituciones reconocidas como SENASICA, Global GAP y Tesco (Figura 1.2).

Figura 1.2 Productores que poseen el certificado de inocuidad alimentaria



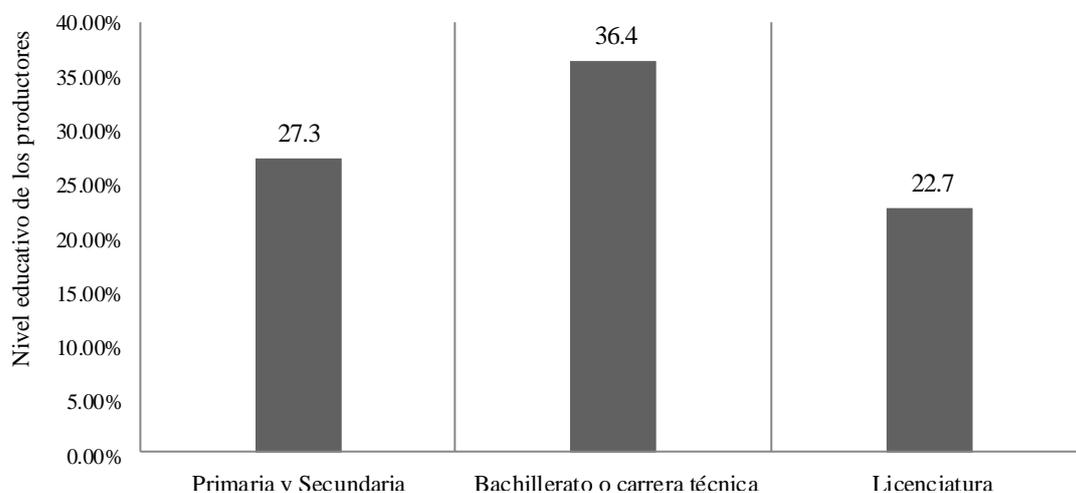
Fuente: Información obtenida en campo a través de cuestionarios aplicados a productores

Estas operaciones de agricultura por contrato presentan ventajas y desventajas para el productor. El productor agrícola adquiere un compromiso de producir y entregar productos conforme a las especificaciones del comprador, mientras que el comprador (agroempresa) se compromete a adquirir el producto a un precio determinado y proporcionar un cierto grado de control en la producción. Las comercializadoras (agroempresas) suministran insumos para la producción, que va desde la tecnología de producción agrícola (invernaderos o macro túneles), agroquímicos, asesoría técnica, dinero y el material utilizado para el empaque y comercialización de los productos. El 100% de los pequeños y medianos productores locales (aquellos que poseen de entre 0.5 a 25 ha) utilizan sistemas de producción con mediana tecnología, es decir, acolchado plástico, riego por goteo, macro túneles y variedades de frutos desarrollados por las agroempresas comercializadoras.

Los berries, al ser un cultivo relativamente nuevo (con más de una década de experiencias en la región sur del estado de Jalisco) resultó ser una actividad agrícola atractiva para pobladores dedicados a otras actividades económicas no relacionadas al campo así como para pequeños productores que antes se dedicaban al cultivo de maíz y que ahora se ven involucrados en la producción de berries, participando actualmente como proveedores de frutos a las empresas comercializadoras.

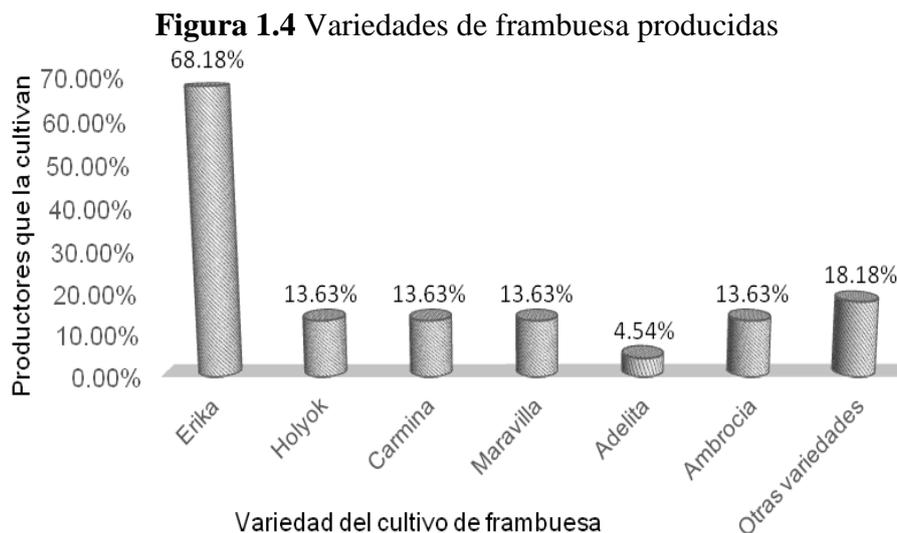
De acuerdo a la información obtenida en campo, se encontró a productores que tienen desde uno hasta 15 años produciendo berries en la región, los productores decidieron dedicarse a esta actividad debido a que sus padres o algún familiar ya está produciendo o porque el cultivo es rentable y atractivo. Antes de iniciarse en esta actividad, la mayoría de productores, no contaba con un conocimiento técnico relacionado al cultivo. Sembraban cultivos tradicionales como maíz, sorgo y algunas hortalizas; en algunos casos, mencionaron ser profesionistas jubilados. El nivel educativo que prevalece en los productores es el de nivel bachillerato o carrera técnica (Figura 1.3). Esta variable no es un factor determinante para ser elegido por las empresas comercializadoras, sino la disponibilidad de tierra (ya sea rentada o propia) y el compromiso de sembrar con las especificaciones que se le indique. La adopción de paquetes tecnológicos son acompañados con asesoría técnica por parte de las agroempresas. En ocasiones, la falta de conocimiento técnico y la adopción de estándares de inocuidad y requerimientos para la exportación, genera conflictos en el contrato, principalmente para el productor ya que la falta de cuidado en el proceso productivo y el no cumplimiento con dichos estándares, ocasiona que las empresas comercializadoras rechacen la producción, lo que implica pérdidas para el productor.

Figura 1.3 Nivel educativo de los productores de berries



Fuente: Información obtenida en campo a través de cuestionarios aplicados a productores

En lo que se refiere a variedades de fruta que siembran, cada agroempresa selecciona sus propias variedades dependiendo de la demanda y mercado al que se destina. De acuerdo a la información obtenida en campo, por ejemplo, para el cultivo de frambuesa se identificaron las siguientes variedades producidas en la región (Figura 1.4). En lo que se refiere a otras variedades, son variedades generadas por las propias empresas y que resultan de la investigación propia.



Fuente: Información obtenida en campo a través de cuestionarios aplicados a productores

En lo que se refiere a las instalaciones para el empaque, 100% de los productores mencionaron contar con el equipo necesario para el empaque. El proceso que se sigue es clasificar a la fruta de acuerdo a su tamaño y colocarlo en su empaque (clamshell), cajas hechas de pet transparente que facilita ver la fruta a través del empaque y que garantiza al consumidor observar las condiciones en que se encuentra la fruta. Los principales mercados internacionales a los que se destina la fruta es: Japón, China, Reino Unido, Holanda, Polonia y Estados Unidos. Se destina el 80% al mercado internacional y el restante 20% al mercado nacional, principalmente la producción que no reúne los estándares de exportación. Dentro de los compromisos adquiridos en el contrato, el productor no puede vender a ningún otro comercializador; cuando la fruta es rechazada y no cumple con los requerimientos establecidos, se obliga a tirar la fruta (el proceso consiste en excavar un hoyo en la tierra, echar la fruta y luego cubrirlo con otra capa de tierra, todo ello dentro del mismo terreno de producción).

Los pequeños y medianos productores locales están sometidos a las exigencias de las compañías. Entre las limitantes principales, destaca el compromiso firmado en el contrato de vender únicamente a la empresa y por otra parte, el desconocimiento de los mecanismos de exportación como son: precios, mercados de destino y logística de exportación. El desconocimiento de saberes, la falta de preparación profesional y la experiencia en este tipo de cultivos, da como consecuencia, que los productores locales, tengan una dependencia económica y social con las empresas, siendo utilizados como maquiladores. Por otra parte, no existe un sustento científico que demuestre que el cambio de cultivos ha impactado en un mejor beneficio económico a los productores locales, no se ve reflejado en un mejor nivel de vida para los productores (según la percepción de los mismos) contrasta con las prósperas ganancias de las agroempresas.

El establecimiento de éstas últimas tiene un impacto positivo en la región de estudio al ser fuente generadora de empleos y de ingresos económicos para los pobladores de la región, pero no compensa el valor por la utilización sus recursos naturales como el agua y el suelo, la contaminación por el uso de grandes cantidades de agroquímicos y el cambio en la flora y la fauna de la región. Valdría la pena realizar un estudio socio ambiental para evaluar los impactos en los diferentes niveles y ambientes.

Por otra parte, se encontraron condiciones similares a las de Sandoval (2015) en el estudio realizado en la región de los Reyes ubicado al noroeste del estado de Michoacán, donde menciona que a pesar del auge productivo, el aumento de la superficie sembrada y la colocación de los productos en mercados externos, desde el 2008 se observa un relativo estancamiento para los productores locales, debido a que el acopio de la fresa se saturó en las empresas agroexportadoras y las exigencias de buenas prácticas productivas junto con la certificación ocasionó que aquellos productores con menos potencial económico desestimen arriesgar más en este tipo de cultivos.

1.3 Conclusión

La estrategia de producción basada en la agricultura por contrato, resultó ser un mecanismo eficiente para incrementar la expansión de la producción de berries en el estado de Jalisco. El ingreso de los productores que se insertaron en las actividades productivas incrementó. Los productores han logrado asegurar el precio de sus productos así como la certidumbre en la producción en los siguientes ciclos agrícolas. De igual forma, incrementó la demanda de mano de obra a nivel regional. Sin embargo, aún falta analizar si estas nuevas formas de organización productiva conlleva a un desarrollo económico regional y si resulta ser un beneficio real o solamente son estrategias de empresas transnacionales para aprovechar los recursos naturales de forma temporal en la región, tal como sucedió en la misma región sólo que con otros cultivos hortícolas y como lo documenta González (1996) y Macías (2006), que después de pasado un tiempo, las empresas se retiran dejando en abandono tierras contaminadas con exceso de agroquímicos y con plagas sin control.

1.4 Referencias

Altieri, M. y Rojas A. 1999. Ecological impacts of Chile's neoliberal policies with special emphasis on agroecosystems. *Environmental Development and Sustainability* Vol 1 pp. 55-72

Avendaño, R. Belém, Schwentesius R. Rita y Lugo, M. Sonia. 2006. "El impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria de Estados Unidos en las exportaciones de hortalizas frescas del noroeste de México". *Región y Sociedad*. Vol. XVIII, núm. Mayo-Agosto. Pp. 7-36.

Benavides, G. Liliana. 2012. Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización del arándano, en condiciones de valles andinos. Sierra exportadora. 146 p.

Echánove H., F.y Steffen R., C. 2001." Relaciones contractuales en la producción de hortalizas y granos en México". *Agroalimentaria*, Mérida, v. 6, n. 13, dic. pp: 107-132.

FAO. 2014. La agricultura por contrato hoy, el justo equilibrio. 106 p. (Disponible en línea: <http://www.unidroit.org/spanish/documents/2014/study80a/wg03/s-80a-wg03-18-s.pdf>) (Revisado el 30 de julio del 2015).

Gómez, L. Sebastián. 2014. "Orden global, agricultura contractual y campesinado: el circuito tabacalero de la provincia de Misiones, Argentina (1990-2012)". *Revista de Geografía Norte Grande*". Núm. Septiembre. pp: 201-222.

González, Ch., Humberto. 1996. Los empresarios agrícolas en el jugoso negocio de las frutas y hortalizas en México. Tesis doctoral. Programa de Doctorado del Departamento de Sociología de Desarrollo Rural, Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda.

Macklinlay, H. 1996. "Las organizaciones campesinas y la nueva agricultura por contrato; la rama del tabaco". *Estudios Agrarios*. Vol. 2. Núm. 4 pp. 153-164.

Macías M., A. 2009. "Mallas de valor global en la agricultura de hortalizas en México. El caso de Sayula, Jalisco". *Región y Sociedad*, num. Septiembre-Diciembre, pp. 113-144.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) (2015), "Cierre de la producción agrícola por cultivo". (En línea: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>) (Revisado el 20 de mayo de de 2015).

Sandoval, M. Adriana. 2015. ¿Gobernanza? Adaptaciones y resistencias en la producción de berries. Congreso Nacional, Los desafíos del México rural en el siglo XXI, Toluca, Edo. De México. Memorias.

Villegas S., H.; Zapata M., E.; Vázquez G. V.; Garza B., L. 2004. La agricultura de contrato: El caso del ejido Tzirintícuaro, Michoacán, México. *Agrociencia*, 38: 437-444

Situación actual de las unidades de manejo ambiental en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huahutla, Morelos

PÉREZ-SOTO, Ma. Teresa, ALPUCHE-GARCÉS, Oscar y PÉREZ-SOTO, Francisco

M. Pérez, O. Alpuche y F. Pérez

ˆ Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Av. Universidad No. 1001, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. C. P. 62209.

ˆˆ Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Económico Administrativas. Km 38.5 Carretera México – Texcoco. Chapingo Edo. De México C. P. 56230.
mtere_ps@yahoo.com.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

Abstract

One of the most serious problems of the country is the little capacity for the creation of sources of direct and indirect job, the state of Morelos is no stranger to the problem, and in particular in the Biosphere Reserve of Sierra de Huautla (Rebiosh) is almost null and void the creation of jobs, which impacts directly on the pressure by the use and consumption of natural resources by putting at risk the sustainability of the same; that is why it is necessary to search for new alternatives in the communities of the Reserve of Huautla before the various productive sectors of the State, of the country and international levels.

A feature of the reserve is the strong pressure which subsists on natural resources as a result of the few job opportunities, coupled to a condition of marked poverty and lack of economic development. With the object of making a planned use of resources are raised by the introduction of a model of use and sustainable use of the species in vulnerable areas. The units of Environmental Management for the wildlife (UMAS), aim among other things to create jobs that will help to raise the living conditions of the inhabitants, through the use of wild species without that they are threatened by excessive use.

In the present work was carried out a review of the state of the art on the situation that saves the implementation of such models of development specifically in the state of Morelos, with the goal of being able to submit recommendations for a better utilization of such economic instruments.

2 Introducción

El aprovechamiento que de los recursos naturales han realizado durante siglos los pobladores de la REBIOSH, les ha permitido conservar, reproducir y mantener las condiciones naturales de la región. Sin embargo, la apertura de nuevas extensiones a la agricultura, el sobre pastoreo y la transformación de algunas prácticas agrícolas, han traído como consecuencia la disminución de la vegetación primaria y la erosión del suelo. Si bien estas prácticas son vistas como posibilidades de usar los recursos para la obtención de más y mejores satisfactores, los que son necesarios para enfrentar las necesidades de la sociedad presente y futura, son actividades que perturban y ponen en riesgo la viabilidad de la región.

Las Unidades de Manejo Ambiental para la vida silvestre (UMAS) fueron propuestas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS); se crearon a finales de 1997 para regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres, de tal manera que campesinos y personas interesadas puedan comercializar legalmente sus recursos naturales, conservar predios con gran diversidad, desarrollar investigación o exhibir fauna. Se trata de un modelo de aprovechamiento de especies silvestres y una opción de mejora económica para los dueños. En el presente trabajo se elaboró un recuento sobre el estado que guarda la instrumentación de las Umas como estrategia para mejorar el cuidado de los recursos naturales en México.

2.1 Materiales y métodos

En una primera etapa se realizó una revisión documental de diferentes instituciones gubernamentales como: la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto Nacional de Ecología, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), así como la Ley General de Vida Silvestre, ya que son las instituciones gubernamentales que tienen a su cargo funciones relacionadas con el manejo y la administración en México. Acto seguido se recopiló de las instituciones anteriores las series de datos que se consideraron pertinentes. Finalmente se analizó la información obtenida de las instituciones mencionadas anteriormente. Y una vez identificados los factores más significativos, se prosiguió a la interpretación de resultados a fin de verificar el cumplimiento de los objetivos planteados, y con ello elaborar un texto sobre el problema planteado.

2.2 Resultados y Discusión

En los recientes dos años, de acuerdo con la institución oficial para la medición de la pobreza, en México ésta creció en 2 millones de personas (de 53.3 a 55.3 millones) pero hubo estados en donde creció mucho más (Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social, CONEVAL 2015).

En su reciente informe de medición de la pobreza en México 2014, Coneval, refiere que en 8 entidades federativas aumentó el porcentaje de pobreza y pobreza extrema y en otros 24 se logró una reducción.

Entre los estados con mayores rezagos se encuentra el Estado de Morelos encabezando la lista este estado tuvo el crecimiento más grande de población en pobreza con 6.8 por ciento, lo que representa el 52.3 por ciento de su población, o poco más de 842,000 personas con carencias de diversas índoles del 1 684 000 habitantes (CNN 2015, INEGI 2015).

En Morelos el 78 por ciento de la población vive en zonas urbanas y el 22 por ciento en comunidades rurales (INEGI, 2015). El estado tiene una extensión de 4 676.752 km², de los cuales el 40.05 por ciento es urbano y el 59.94 por ciento del territorio es rural (INAFED, 2012).

Inmersa en el estado se encuentra la sierra de Huautla y en particular la parte denominada reserva de la biosfera (Rebiosh), ésta se ubica en la parte sur del estado de Morelos en la Cuenca del Río Balsas, abarca 31 localidades en cinco municipios, con una población de 4 032 habitantes, tiene una extensión de 59 031 hectáreas. La Rebiosh fue decretada en 1999 por la UNESCO, y es considerada como región prioritaria para la conservación de selva baja caducifolia, por la diversidad biológica que alberga, así como por la importancia de los servicios ambientales que presta (CONANP, 2010). Entre las principales características de la reserva destacan, la fuerte presión que subsiste sobre los recursos naturales, como consecuencia de las pocas oportunidades laborales, aunado a una condición de marcada pobreza y escaso desarrollo económico. Con el objeto de hacer un uso planificado de los recursos se plantea la introducción de un modelo de uso y aprovechamiento sostenible de las especies en zonas vulnerables. Las Unidades de Manejo Ambiental para la vida silvestre (UMAS)

Las Umas son instrumentos económicos que forma parte de las políticas públicas para la conservación, uso, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. La implementación de estas políticas es responsabilidad de la Dirección General de la Vida Silvestre (DGVS), éstas regulan el acceso que tienen las personas a un recurso, quiénes y de qué manera lo usan y lo administran. El manejo de los recursos naturales (gestión), tiene que ver con su cuidado, regulación, reparto o distribución, así como las disposiciones legales a que este sujeto, esto es, aplicación de sanciones en caso de un uso ilegal por parte de los usuarios de estos recursos.

La forma de acceso a un recurso así como los derechos para su manejo se encuentran determinados de acuerdo al tipo de propiedad:

- Propiedad social (ejidos y comunidades)
- Propiedad federal (del Estado)
- Propiedad privada (particulares)

Diversas formas de administrar los recursos prevalecen en el territorio nacional entre las que destacan, por ser las más comunes el manejo por la comunidad (o manejo comunitario), el manejo por el gobierno (llamado también manejo centralizado) y el manejo por particulares.

Una forma muy frecuente es cuando una comunidad usa y administra un recurso según sus costumbres y tradiciones, se dice que el manejo es tradicional.

En el margen de la política de conservación y aprovechamiento, se encuentran acciones para que ésta sea: Integral, participativa, viable, sustentable, informada, equitativa y equilibrada.

A su vez ésta busca una mejor distribución de la riqueza, que coadyuve a la superación de la pobreza y que a su vez proteja la biodiversidad, así como, incrementar en lo posible el cuidado y la generación de servicios ambientales.

Entre las estrategias para atenuar por un lado el avance de la pobreza así como disminuir la marcada desigualdad en zonas muy vulnerables, y al mismo tiempo, incrementar en lo posible el cuidado y la generación de servicios ambientales, en el estado de Morelos se ha adoptado con entusiasmo la introducción de las unidades de manejo ambiental, cuyos objetivos, mantienen un equilibrio con los de las ya mencionadas políticas de conservación ambiental y combate al rezago económico.

Las Umas pueden ser intensivas o extensivas. En las Umas intensivas el manejo de ejemplares se realiza en confinamiento (condiciones controladas e intervención directa del hombre, principalmente para especies exóticas).

En las Umas extensivas o sujetas a manejo de hábitat, los ejemplares se encuentran en vida libre y las prácticas de conservación y mejora se efectúan en el medio donde se encuentran éstos.

De acuerdo con el tipo de aprovechamiento, éste puede ser:

Extractivo: Utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza, (Cinegético: actividades de caza deportiva; Comercial: mascotas, ornato, aves canoras, alimento, industria peletera, pie de cría, entre otros; Subsistencia: consumo directos las necesidades básicas de los dependientes directos; ritos y ceremonias tradicionales; repoblación, reintroducción; restauración; traslocación; investigación: colecta con fines científicos).

No extractivo: Actividades relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados (Ecoturismo; observación, filmación, fotografía de especies, Educación ambiental, Investigación)

En el estado de Morelos se distinguen dos tipos de aprovechamiento: Extractivos (actividad cinegética, mascotas, ornato, artesanales, colecta científica e insumos para la industria farmacéutica, alimentaria y del vestido, entre otras) y no extractivos (investigación, exhibición, ecoturismo y educación ambiental).

A nivel nacional se tienen registradas 35.6 millones de hectáreas bajo el concepto de UMA en 10 mil 565 sitios que son considerados una de las mejores estrategias para mitigar los efectos del cambio climático, al incrementar superficies bajo conservación y recuperar ecosistemas degradados.

En el estado de Morelos de 2007 al 2012 se crearon 42 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), incorporando 56 207 hectáreas bajo manejo a las 135 131.24 has previamente registradas.

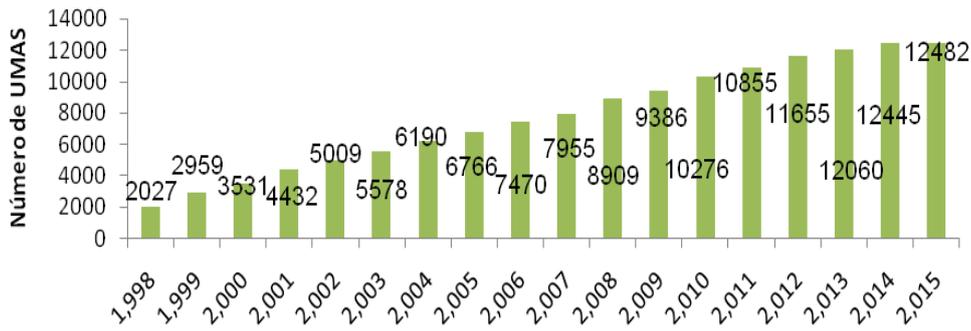
Por medio del "Programa de Otorgamiento de Subsidios a Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre" que inició en el año 2010 se han aplicado 12 millones 326 mil 450 pesos en la entidad (SEMARNAT, 2013).

No obstante el incremento en el registro de Umas en el estado, dos aspectos son relevantes en el pobre desempeño de las unidades como instrumentos de mejoras económicas para la población estos son, el cultural, ya que en el estado, la mayoría de las Umas son ejidos con comunidades marginadas que requieren grandes inversiones de dinero y acompañamiento técnico, ya que sus propietarios carecen de habilidades técnicas para administrarlas solos exitosamente. Así como, la historia, la orografía, las características ambientales y socioculturales del estado, han dificultado el impulso a este esquema, debido a que la mayor parte de las tierras se encuentran bajo uso ejidal y comunal, lo cual dificulta mejorar las capacidades organizativas.

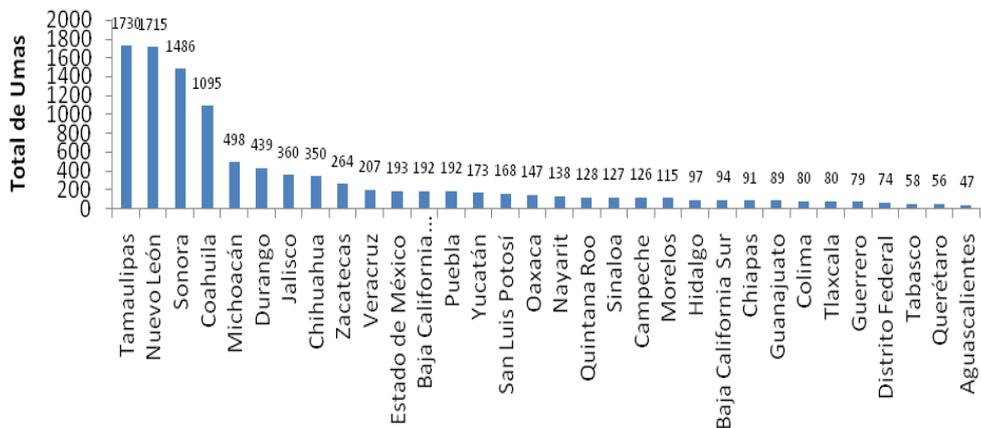
En el estado la adopción de dicho modelo se realizó desde sus inicios con marcadas desventajas en cuanto a la experiencia, los dueños de las Umas son campesinos ejidatarios o pequeños propietarios dedicados al aprovechamiento y producción de recursos para subsistencia, carecen de recursos económicos e infraestructura para hacerlas rentables, en marcado contraste con el norte del país, donde los dueños de las Umas son particulares y cuentan con grandes extensiones de tierra lo que favorece la organización y su concepción como empresas.

Como puede observarse en las siguientes gráficas a nivel nacional predominan las Umas extensivas o manejo en vida libre con el 70.9 por ciento, mientras que las Umas intensivas representan el 21.1 por ciento, no así en el estado de Morelos donde se presenta una situación opuesta con 115 Umas registradas al año 2015, de las cuales 68 son intensivas y 47 extensivas, representando el 59.1 por ciento y 40.9 por ciento respectivamente.

El estado de Tamaulipas es el que presenta el mayor registro con 1730 Umas, mientras que Aguascalientes es el que observa el menor número de registros con 47, Morelos se ubica en el lugar 21 con 115 Umas registradas (SEMARNAT-DGVS, 2015).

Gráfica 2 Umas extensivas e intensivas registradas por entidad federativa, de 1998 a 2015

Fuente: elaboración propia con datos de SEMARNAT-DGVS, 2015.

Gráfica 2.1 Umas registradas por Entidad Federativa, 2015

Fuente: elaboración propia con datos de SEMARNAT-DGVS, 2015.

En el estado de Morelos y particularmente en la Rebiosh, las Umas se caracterizan por ser extensivas y ejidales o comunales y están registradas para actividades de cacería deportiva y el aprovechamiento comercial de fauna silvestre, pero pueden realizarse actividades como ecoturismo, venta de productos o sub productos derivados de las especies y programas de conservación e investigación.

Una Uma cuenta con diversos actores. Los principales son dueños de los predios o legales propietarios; ejidatarios, para el caso de las Umas extensivas, y poseedores de terrenos particulares en las intensivas, en estas últimas intervienen además un prestador de servicios técnicos, experimentado en el manejo de vida silvestre; la DGVS, que facilita la elaboración de los trámites; la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), dependencia encargada de verificar que se actúe dentro del marco legal; y, por último, el mercado o beneficiarios de la compra del producto. Para operar, la Uma debe registrar su plan de manejo, que es un programa de tareas elaborado por el técnico responsable por acuerdo de asamblea o por contrato con representante legal de la Unidad. En este plan se determinan las especies que serán aprovechadas y las acciones a seguir para lograr los objetivos y metas de la Uma. Estas acciones las avala la DGVS, en cargada de expedir los permisos de aprovechamiento, de acuerdo con la normatividad correspondiente.

Entre los principales problemas identificados que enfrentan las Umas en el estado para un buen funcionamiento son:

La gestión debido a la falta de capacitación de los propietarios en la elaboración de los trámites ya que se trata de comunidades rurales con bajo nivel escolar, cuyos miembros, por desconocimiento del proceso, son susceptibles de engaños; por otro lado, califican las deficiencias organizativas como un factor que evita el funcionamiento grupal efectivo. En una Uma de propiedad ejidal por ejemplo es muy complicado por no decir imposible lograr conciliar los intereses, ya que toman decisiones decenas de ejidatarios con intereses particulares diferentes y con un claro desconocimiento de como administrar una Uma. De tal forma que es posible encontrar Umas arrendadas o en el abandono.

La dependencia para un manejo adecuado de asesoría técnica de académicos y autoridades de la Dirección General de Vida Silvestre, así como el caso de muchos estudios que proponen tasas de aprovechamiento que tienen limitaciones técnicas, y ponen en riesgo poblaciones silvestres al calcular cuotas de aprovechamiento con datos poco confiables. En su mayoría dependen para su operación y funcionamiento de subsidios esporádicos y generalmente etiquetados para actividades como son elaboración de planes de manejo trámites de registro, actualización de los planes, construcción de infraestructura, entre otras actividades; son de breve duración y ofrecen bajos porcentajes para el pago técnico.

Esta dependencia económica de los apoyos gubernamentales ocasiona que las organizaciones de grupos comunitarios no puedan consolidarse ni establecerse como cadenas productivas viables debido a la carencia de trámites efectivos de permisos de aprovechamiento, la falta de sistemas de monitoreo, así como la obtención de datos confiables.

La identificación de mercados para colocar productos de vida silvestre de procedencia le gal; lo cual precisa de eficiencia administrativa para contar con permisos de aprovechamiento.

La vigilancia se identifica también como un reto a mejorar, sobre todo en aquellas Umas en las que se practica la cacería furtiva. Por otro lado, son esporádicas las inspecciones de Profepa para revisar el cumplimiento de lo establecido en los planes de manejo. Por último, la gestión, el financiamiento, la difusión y la capacitación son puntos que no se perciben como prioritarios por parte de las comunidades; sin embargo, son componentes que deben tenerse en cuenta para la implementación de una Uma. Los trámites y capacitación de los propietarios de la Unidad deben ir de la mano.

Las asesorías continuas favorecen los vínculos con los mercados y con las instituciones financiadoras. La difusión de los beneficios de las Umas es deficiente; sobre todo cuando se combinan actividades de uso de recursos culturalmente arraigados, que significan ingresos anuales superiores, como el caso del aprovechamiento forestal, con el que no puede competir el desarrollo de las Umas en Morelos, cuando se presentan las dos actividades en un mismo ejido. Las dificultades que enfrentan las Umas deben tratarse de manera integral. Así mismo, se debe promover que la Semarnat genere un sistema de evaluación que permita distinguir las posibilidades de éxito de una Uma antes de ser constituida, así como las posibilidades de dar continuidad o redireccionar actividades en las ya existentes.

2.3 Conclusiones

Una de las problemáticas más graves del país es la poca capacidad para la creación de fuentes de trabajo directo e indirecto, el estado de Morelos no es ajeno al problema, y en particular en la Reserva de la Biosfera es casi nula la creación de empleos, lo que impacta directamente en la presión por el uso y consumo de los recursos naturales poniendo en riesgo la sustentabilidad de los mismo; una característica de la reserva es la fuerte presión que subsiste sobre los recursos naturales, como consecuencia de las pocas oportunidades laborales, aunado a una condición de marcada pobreza y escaso desarrollo económico.

Para lograr un mayor aprovechamiento de estos esquemas dada la importancia de mejorar la economía de las comunidades rurales sin que esto, redunde necesariamente en el deterioro de la vida silvestre, es necesario, la capacitación continua de quienes integran las unidades de manejo ambiental, fomentando la participación comunitaria como base en la toma de decisiones, socializar la información con la comunidad de beneficiarios permitirá el establecimiento de éstas como cadenas productivas.

El logro en la concertación y la participación activa de los tres órdenes de gobierno es fundamental para la viabilidad de estos instrumentos, es fundamental el interés y la participación en capacitación de los funcionarios involucrados en la aplicación de estos modelos productivos, así como de los sectores productivo, académico, de investigación, privado y de toda la sociedad en general.

Una marcada debilidad radica en que las reglas de operación y los términos de referencia de los programas de apoyo para proyectos en las Umas se aplican a nivel nacional y no de forma regional, sin considerar las diferencias como la orografía, las características económicas, ambientales y socioculturales que son diferentes dependiendo la región, lo que provoca que no sean aplicables en particular en la Reserva.

2.4 Referencias

Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social, CONEVAL Julio, 2015. Resultados de Pobreza a Nivel Nacional y por Entidades Federativas 2012-2014.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

CNN México, Julio de 2015. así es la Pobreza en México.

Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). SEGOB. Secretaría de Gobernación. 2012. México, D. F.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2010. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla. México D. F.

SEMARNAT, Dirección General para la Vida silvestre. 2013.

Economía, Sociedad y Medio Ambiente. 2007. Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México. México D. F.

Evaluación financiera de la producción trucha arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*): Análisis del agronegocio SPR de RL “Pucato”

GONZÁLEZ-ELÍAS, J. Martín, ARREGUÍN-SÁMANO, Moisés y RAMÍREZ-ABARCA ,
Orsohe

J. González, M. Arreguín y O. Ramírez

´ Agronegocios de la División de Ciencias de la Vida del Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato.

´´ Universidad Estatal de Bolívar, Provincia Guaranda, Ecuador.

´´´Centro Universitario UAEM Texcoco. Av. Jardín Zumpango S/N Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México.

mgleze@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

Abstract

In Mexico, aquaculture and fishing are an essential part of the economic and social work of the country, seeing as how it contributes to the food supply. The objective of the investigation was to determine the profitability of the production of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) of the Agribusiness SPR of RL, "Pucuate", located in the Pucuate community of the municipality of Cd. Hidalgo, Michoacan. For this purpose, projections of 10 years were used for the calculation of the economic evaluation indicators: present net value (PNV), cost-benefit relation (C/B), the internal return rate (IRT) and the benefit-investment net relation (K/N). The obtained results were: VAN=\$4,810,933.00; B/C=1.32; TIR=63.73% and K/N=6.19. The results indicate that the Agribusiness Pucuate is profitable, from the economic point of view.

3 Introducción

La producción de pescado ha crecido a una tasa media que casi duplica el índice de crecimiento de la población mundial y se ha convertido en la actividad productora de alimentos de mayor crecimiento a escala global, debido a una mayor producción de pescado y a una mejora de los canales de distribución. Actualmente el consumo mundial per cápita de pescado se acerca a los 19 kilos como promedio. No obstante, su distribución es asimétrica, pues mientras que en China se consumen 31.9 kilos de pescado al año y en España 27.6, en Sudamérica como promedio solo 9kg.

La producción acuícola suplirá el aumento en la demanda de pescado, pero cuidando que no sea a costa de la captura de peces salvajes para su transformación en harina de pescado.

A pesar de que el sector acuícola ha experimentado un crecimiento importante en la región, su participación no supera el 20% de la producción total de pescado. Sudamérica mantiene el liderazgo con más del 70% de la producción regional acuícola, lo que significa casi 1.9 millones de toneladas. Chile es el mayor productor acuícola de la región, pues produce 0.7 millones de toneladas anuales. Su producción es principalmente industrial y su producto principal es el salmón del Atlántico. Brasil es el segundo mayor productor de América Latina y el Caribe (ALC), con una producción de 0.5 millones de toneladas. Su mayor desarrollo viene dado por la pequeña acuicultura, al igual que en Perú, Ecuador, Costa Rica y Paraguay, entre otros países (CEPA-FAO-IICA, 2014).

La acuicultura es el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a nivel mundial, constituye el 50% del alimento acuático en el mundo y se percibe como la actividad con el mayor potencial para satisfacer la demanda de alimentos (FAO, 2006-2010). Desempeña un papel importante en la seguridad alimenticia, diversificación de oportunidades económicas de países en desarrollo; generación de empleos, reduce la migración y contribuye a mejorar la calidad de vida principalmente en comunidades rurales (Vâradi, 2001 y Bozoğlu, 2007).

Su éxito y crecimiento acelerado, se debe en gran medida a la percepción generada por sectores públicos y privados como fuente favorable y provechosa para el desarrollo económico de los países (Subasinghe, 2001). Así mismo, los cambios en políticas macroeconómicas, estructuras institucionales, cuestiones legales y mercados domésticos e internacionales han permitido que el ambiente para el desarrollo de la acuicultura haya experimentado esta tendencia positiva (Morales y Morales, 2005).

En México, la acuicultura y pesca son parte esencial del quehacer económico y social del país. Sin embargo, la sobreexplotación de las pesquerías y el aumento en el consumo de productos de origen acuático, han ocasionado que la acuicultura se convierta en una alternativa para ampliar y contribuir a la oferta alimentaria, creando fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional y la generación de divisas (FAO, 2006- 2010).

El cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es un ejemplo del crecimiento y desarrollo de la acuicultura en México; de las 7 963 t de trucha de la producción pesquera nacional, participa con el 48.1%, pasando de 97 t producidas en 1983 a 4 698 t en 2008 (García, Gallego y Espinoza, 2013).

La Trucha por su volumen se encuentra posicionada en el lugar 17 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor lo encontramos en el lugar 7. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 3.98 %. Con 984 unidades de producción (García et al., 2013).

En la tabla 1.1 se muestran las principales especies producidas en acuicultura en México para el año 2013 así como la participación de estas del total nacional tomando en cuenta la captura y la producción bajo el sistema de acuicultura, destacando que la trucha tiene una producción de 6,692.6 t, que representa el 68.72% de la producción nacional, caso contrario el langostino con 53.3 t, solo representa el 2.14% de la producción nacional.

Tabla 3 Producción de principales Especies en acuicultura en México en el 2013 vs el porcentaje de participación de la producción nacional (captura más acuicultura)

Especie	Producción nacional en acuicultura		Participación en la producción nacional	
	Peso desembarcado (kg)	Valor (pesos)	Peso desembarcado (%)	Valor (%)
Mojarra	94,574,921	1,766,060,202	94.82	95.52
Camarón	60,190,829	3,925,479,027	52.07	52.19
Ostión	38,669,086	150,393,862	90.93	79.71
Carpa	26,544,668	381,960,473	81.36	91.84
Trucha	6,692,647	398,443,030	68.72	89.14
Atún	6,237,702	547,424,806	4.84	32.07
Bagre	5,304,362	186,201,061	79.54	91.91
Charal	1,633,546	18,792,341	62.83	79.33
Lobina	430,090	13,214,864	93.18	94.15
Langostino	53,222	5,265,318	2.14	3.90

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAPESCA, 2014

De acuerdo a datos reportados (SIACON, 2014) del 2005 a 2013 en México se producen en promedio por año 8,335 toneladas de pesos vivo en truchas. De acuerdo al cálculo de la tasa media de crecimiento anual (TMCA) tienen un ritmo de crecimiento la producción de truchas en México de 2.05%, como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Producción de Trucha arco iris en México del 2005-2013. (Peso vivo en toneladas)

Estado	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TMCA
Nacional	7,964	6,829	6,137	6,878	7,969	9,212	10,486	9,781	9,757	2.1
México	2,289	2,580	2,827	3,003	3,713	3,046	3,786	3,516	3,709	4.9
Puebla	866	864	793	902	919	1,094	3,284	2,379	1,485	5.5

Veracruz	1,923	1,442	615	686	640	905	872	1,962	2,220	1.4
Tamaulipas	2,065	1,035	1,053	1,197	1,186	1,407	1,052	716	751	-9.6
Michoacán	285	342	248	450	337	473	393	321	670	8.9
Durango	160	232	160	213	758	1,182	400	194	123	-2.7
Hidalgo	84	121	118	141	272	737	406	365	298	13.5
Chihuahua	124	61	166	176	41	230	195	220	176	3.5
Tabasco	130	122	118	87	71	62	57	73	72	-5.7
Otros	37	30	39	24	32	75	40	34	253	21.1

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2014

En el estado de Michoacán en cuanto a la producción de trucha representa el 4.69% a nivel nacional pero ha presentado incrementos anuales muy significativos con una TMCA del 8.92% lo que se traduce como una de las principales especies cultivadas mediante el sistema acuícola que contribuyen al desarrollo económico del estado.

Como se puede observar en la tabla 1.3, para el periodo 2005-2011, las principales especies de la producción pesquera en Michoacán tienen una TMCA negativa, excepto el bagre, trucha y pargo. La trucha tiene una TMCA de 3.28% para este periodo, lo que hace notar la importancia que está teniendo esta especie en la entidad.

Tabla 3.2 Principales especies producidas y capturadas en Michoacán del 2005-2013. (Peso vivo en toneladas)

Especie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TMCA
Total	23,295	24,340	22,975	21,351	12,620	13,454	11,226	15,864	14,548	-4.6
Mojarra	14,240	14,854	14,884	12,725	9,129	5,824	6,597	13,330	9,647	-3.8
Carpa	2,799	3,201	2,845	2,894	732	754	925	1,045	1,655	-5.1
Bagre	237	398	441	251	310	306	412	405	1,295	18.5
Trucha	285	342	248	450	337	473	393	321	670	8.9
Charal	577	1,187	767	909	308	321	397	253	138	-13.3
Guachinango	323	285	291	396	295	199	221	166	468	3.8
Sierra	187	124	109	127	118	140	160	163	257	3.3
Pargo	83	108	95	86	87	92	120	81	180	8.1
Otras	4,563	3,841	3,295	3,512	1,303	5,425	2,000	99	238	-25.6

Fuente: Anuario estadístico de Acuicultura y Pesca CONAPESCA, 2014

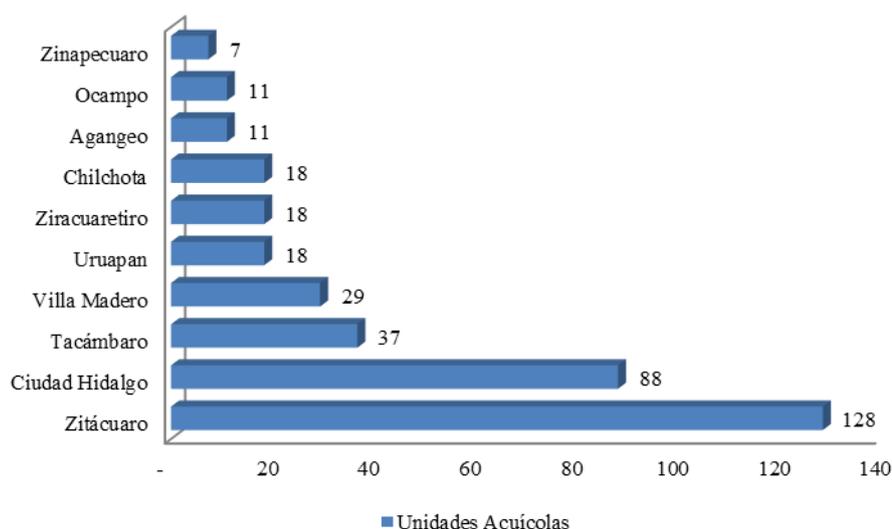
El Charal es la especie con menor importancia en la actividad pesquera en Michoacán de acuerdo con el cálculo de la TMCA que tiene un crecimiento negativo de 13.3% para el periodo 2005 – 2013.

El estado de Michoacán cuenta con una población pesquera de 11,931 pescadores y 367 unidades acuícolas en los diferentes Municipios como se muestra en la gráfica 3.1.

Para la realización del presente trabajo, se llevó a cabo un análisis de rentabilidad, que consiste en calcular los indicadores económicos (sin considerar endeudamiento con terceros) que se utilizan en la evaluación de proyectos, considerando los ingresos y egresos así como su proyección durante un periodo de tiempo de 10 años, que es el periodo de análisis del proyecto.

También los indicadores se calcularon en conjunto con los ingresos de la producción de trucha arco iris de la empresa SPR de RL “Pucuateo” 2013, se localiza en la comunidad de Pucuateo del ejido del mismo nombre, que se encuentra ubicado a 35 Km. de la cabecera municipal, que es Cd. Hidalgo, Michoacán. Se encuentra ubicado a los 19° 35'27'' de Latitud Norte y a los 100° 42'18'' de Longitud Oeste, la precipitación media anual es de 1,330.32 mm. Y una temperatura media anual de 13.36° C.

Gráfico 3 Unidades Acuícolas en el estado de Michoacán en el 2011



Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario estadístico de Acuicultura y Pesca CONAPESCA, 2014

El clima que se encuentra en el municipio es templado con lluvias en verano y al norte con lluvias todo el año. (Secretaría de gobernación y Gobierno de Michoacán, 1988). Estos indicadores permiten obtener el grado de utilidad o ganancia que la empresa genere o que, potencialmente, pudiera generar en dicho periodo de acuerdo a este análisis.

3.1 Materiales y métodos

La información primaria se proporcionó por los socios del agronegocio o agroempresa SPR de RL. “Pucuateo”. Que consistió en datos de costos e ingresos totales en que se ha incurrido en el 2013 en la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en un predio de 1.32 hectáreas de 10 años de operación de la empresa. Posteriormente, se calculó la rentabilidad del sistema de producción a través de indicadores de evaluación económica de proyectos (Sapag, 2011)

Indicadores de evaluación económica

Estos indicadores son utilizados en la evaluación de proyectos, pues son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión y basándose en estos valores podemos tomar la decisión de aceptar o rechazar un proyecto (Muñante, 2004). Con base en esto, se puede tomar la decisión de aceptar, rechazar la realización de un proceso o evaluar la rentabilidad del proyecto. Además, esta evaluación permite comparar y seleccionar entre diferentes alternativas. Los indicadores son aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo; por ejemplo: Valor Actual Neto (VAN); Relación Beneficio-Costo (B/C); Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

La determinación de cada uno de los indicadores mencionados es:

Valor Actual Neto (VAN). También llamado Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada. Sin embargo, también se puede determinar por el valor que da la sumatoria del flujo de fondos actualizados o los beneficios netos actualizados que incrementan a la tasa de actualización previamente determinada. Matemáticamente se escribe de la siguiente manera (Muñante, 2004):

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^T (B_t - C_t)(1+r)^{-t} \quad (3)$$

Dónde: B_t = Beneficios en cada periodo del proyecto; r = Tasa de actualización entre cien ($I/100$); t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,...,T); T = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis; C_t = Costos en cada periodo del proyecto y $(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización o descuento.

Relación Beneficio-Costo (B/C). Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización o de descuento, previamente determinada. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\text{B/C} = \frac{\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}} \quad (3.1)$$

De acuerdo al criterio formal de elección de los proyectos de inversión a través de este indicador, se admitirán los proyectos o se catalogarán como rentables si su B/C sea igual o mayor que uno, ($B/C \geq 1$).

Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K). Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva, entre la sumatoria del valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto, en que esa corriente es negativa a una tasa de actualización previamente determinada. En términos matemáticos se expresa de la siguiente forma:

$$\text{N/K} = \frac{\sum_{t=1}^T N_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T K_t(1+r)^{-t}} \quad (3.2)$$

Dónde: N_t = Corriente del flujo de fondos en cada periodo, después de que este se ha vuelto; K_t = Corriente del flujo de fondos en los periodos iniciales del proyecto cuando éste es negativo.

El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos cuyas N/K sea igual o mayor que uno, a la tasa de actualización seleccionada.

Tasa Interna de Retorno (TIR). Es la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios totales se iguale al valor actualizado de la corriente de costos totales. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\text{TIR} = \frac{\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}} = 1 \quad (3.3)$$

La TIR se calcula, en la forma tradicional, por tanteo e interpolación de acuerdo con Muñante (2004). Este cálculo se hace buscando la tasa de actualización que trate de igualar a cero el flujo actualizado de fondos, hasta encontrar los dos flujos de fondos actualizados que más se acerquen a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo. Sin embargo, la diferencia entre las tasas debiera ser de cinco puntos porcentuales como máximo, con el objeto de que el resultado tenga un mínimo de error. Una vez obtenidas estas tasas se realiza la interpolación aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = I_1 + (I_2 - I_1)[(FFA_1)/(FFA_1 - FFA_2)] \quad (3.4)$$

Dónde: I_1 = Tasa menor de actualización; I_2 = Tasa mayor de actualización; FFA_1 = Flujo de fondos actualizados a la tasa menor y FFA_2 = Flujo de fondos actualizados a la tasa mayor.

Punto de equilibrio. El concepto de equilibrio es entendido como aquel punto en el cual los ingresos por ventas igualan a los costos de producción, lo cual quiere decir que no habrá pérdidas ni ganancias. A partir de esta condición es posible obtener el nivel de producción que se necesita para la operación del agronegocio y de ahí obtener el punto de equilibrio.

Por lo que, el punto de equilibrio se concreta como el punto donde se cruzan las líneas de ingresos totales y costos totales. La fórmula para su cálculo es la siguiente (Baca, 2010):

$$\frac{PVA}{(CM)} = \frac{CF}{(CM)} \quad (3.5)$$

$$\text{y } \frac{PE}{(TU)} = \frac{PE}{(TU)} \quad (3.6)$$

En donde: PE. VV= punto de equilibrio en el valor de ventas, PE. VP= punto de equilibrio en el volumen de producción, CF = Costos fijos, CV = Costos variables, IT = Ingreso total, UV= unidades vendidas

La Programación en **Statistical Analysis System (SAS)** se utilizó para la evaluación económica de este proyecto de la siguiente manera de acuerdo con Vázquez, Pérez, Gallardo, Hernández, (2006):

```
DATA TRUCHA; ARRAY FA(I) FA1-FA00; INPUT T BEN COST; FC=BEN-COST; DO I=1 TO 300; R=I/100; M=1; TD=0.1541; P=1; FA=(1/(1+((R/M)**(M*T)))*FC; FCA=FC/((1+TD)**T); B=0; IF FCA>0 THEN B=FCA; IN=0; IF FCA<0 THEN IN=FCA*(-1); BA=BEN/((1+(TD/P)**(P*T))); CA=COST/((1+(TD/P)**(P*T))); END; OUTPUT; CARDS;
.....Espacio para datos.....;
PROC PRINT; VAR T BEN COST FC BA CA FCA; PROC MEANS N SUM; VAR BEN COST BA CA FC FCA; PROC MEANS N SUM; VAR BA CA FA1-FA300 B IN; OUTPUT OUT=NEW SUM=BA CA FA1-FA300 B IN; DATA B; SET NEW; RBC=BA/CA; VAN=BA-CA; NK=B/IN; PROC PRINT; VAR VAN RBC NK; RUN;
```

Características generales del proyecto. El Agronegocio o agroempresa “Pucuató”, se localiza en el municipio de Hidalgo Michoacán en el núcleo agrario de Pucuató, ubicado al Sur oeste del municipio específicamente en la parcela No 209 Z-3P1/1 propiedad del Sr José Ramiro Gómez Marín, con una extensión de 1.6 hectárea, localizada en las coordenadas 19° 42 52.39”N y 100° 42 52.39” O con una elevación de 2600 m/nm

Evaluación económica. La evaluación económica de proyectos tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión en un proyecto antes de la implementación del mismo. Los indicadores de evaluación económica se obtuvieron mediante el paquete estadístico SAS. Ya que se puede programar de acuerdo a las necesidades o requerimientos de la investigación.

3.2 Resultados y discusión

La información obtenida de los egresos e ingresos totales del proyecto a 10 años se muestran en la tabla 3.3, la cual permitió realizar los cálculos y así obtener los indicadores de rentabilidad utilizando una tasa de actualización de 15.41%¹, en el momento de la evaluación del proyecto, que es lo que les estaría cobrando una Institución Bancaria o intermediario financiero al conseguir financiamiento para la implementación.

Tabla 3.3 Egresos e Ingresos totales proyectados a 10 años del proyecto (pesos)

Años	Egresos	Ingresos	Flujo de Fondos del proyecto	Factor de actualización (15.41%)
1	3,362,100.00	2,292,000.00	- 1,070,100.00	0.86648
2	2,434,400.00	2,647,260.00	212,860.00	0.75078
3	2,566,180.00	3,057,585.30	491,405.30	0.65053
4	2,845,538.00	3,531,511.02	685,973.02	0.56367
5	3,081,841.80	4,078,895.23	997,053.43	0.48841
6	3,045,990.98	4,711,123.99	1,665,133.01	0.42319
7	3,238,930.08	5,441,348.21	2,202,418.13	0.36669
8	3,585,563.09	6,284,757.18	2,699,194.10	0.31773
9	3,684,619.39	7,258,894.54	3,574,275.15	0.27530
10	4,061,318.30	8,384,023.20	4,322,704.90	0.23854

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, "Pucato" 2013

Los flujos de ingresos y egresos actualizados que permiten obtener los indicadores de evaluación económica del proyecto de inversión se muestran en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Flujo de Egresos e Ingresos totales actualizados del proyecto a 10 años del proyecto (pesos)

Años	Egresos actualizados	Ingresos actualizados	Flujo de Fondos Actualizados del proyecto	Factor de actualización (15.41%)
1	2,913,179.10	1,985,963.09	- 927,216.01	0.86648
2	1,827,700.61	1,987,511.80	159,811.19	0.75078
3	1,669,386.10	1,989,061.72	319,675.62	0.65053
4	1,603,949.26	1,990,612.84	386,663.58	0.56367
5	1,505,196.28	1,992,165.18	486,968.90	0.48841
6	1,289,044.67	1,993,718.73	704,674.06	0.42319
7	1,187,674.65	1,995,273.49	807,598.84	0.36669
8	1,139,225.87	1,996,829.46	857,603.58	0.31773
9	1,014,382.30	1,998,386.64	984,004.34	0.27530
10	968,796.63	1,999,945.04	1,031,148.41	0.23854

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, "Pucato" 2013.

¹ 4.41% Tasa de CETES (20/01/2014) más 11 puntos de intermediación de la institución financiera, al momento de aprobación del crédito.

°Una vez obtenidos los flujos de utilidad necesarios para el cálculo de los indicadores de la evaluación económica obtenidos en el proyecto de investigación que se presentan a continuación en la tabla 1.6.

El valor actual Neto (VAN) obtenido durante la vida útil del proyecto (10 años) a una tasa de actualización del 15.41%, el proyecto permitirá generar utilidades netas hasta de 4, 810,933 pesos. De acuerdo con el criterio formal de selección y evaluación a través de este indicador, el proyecto se determinó como rentable.

Tabla 3.5. Indicadores rentabilidad, 2013

Indicadores de Evaluación	Valores Obtenidos
VAN	\$4,810,933
B/C	1.32
TIR	63.73%
N/K	6.19

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RI, “Pucato” 2013

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1.32 pesos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 0.32 pesos; es decir, por cada peso invertido a una tasa de actualización de 15.41%, se obtendrá una ganancia de 0.32 pesos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que el proyecto es viable y rentable.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) fue 63.73%. Esto significa que obtendrá durante la vida útil del proyecto una rentabilidad promedio de 63.73% o también se le interpreta como la capacidad máxima que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados. También este indicador mostró cual fue la tasa de interés máxima que el proyecto pudo soportar para ser viable, por ser la TIR mayor que la tasa de actualización seleccionada, se concluye que se debe continuar con el proyecto

Finalmente, la Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) que se obtuvo en el proyecto fue de 6.19 pesos, que es aceptado por ser mayor a uno. Este indicador señala que por cada peso invertido inicialmente, se obtendrán beneficios netos totales de 5.19 pesos o que la inversión inicial actualizada podrá incrementarse hasta en 519%, a fin de que se igualen los beneficios netos totales actualizados. El resultado de este indicador cumple con el criterio formal de selección y evaluación que debe ser mayor que uno.

Tabla 3.6 Costos de operación del Agronegocio SPR de RI, “Pucato” 2013

Costos	Pesos (\$)
Fijos	2,518,100
Variables	844,000
Ingreso Totales	2,292,000
Unidades vendidas (kilogramos)	26,345

Fuente: Elaboración propia con información de la SPR de RI, “Pucato” 2013

Con respecto al cálculo del punto de equilibrio del Agronegocio SPR de RL, “Pucato” se utilizaron los datos de la tabla 3.6, que muestran los costos totales de operación durante el primer año de operación, así como el número de cajas producidas, también durante el primer año de funcionamiento.

El punto de equilibrio se calculó de la siguiente manera:

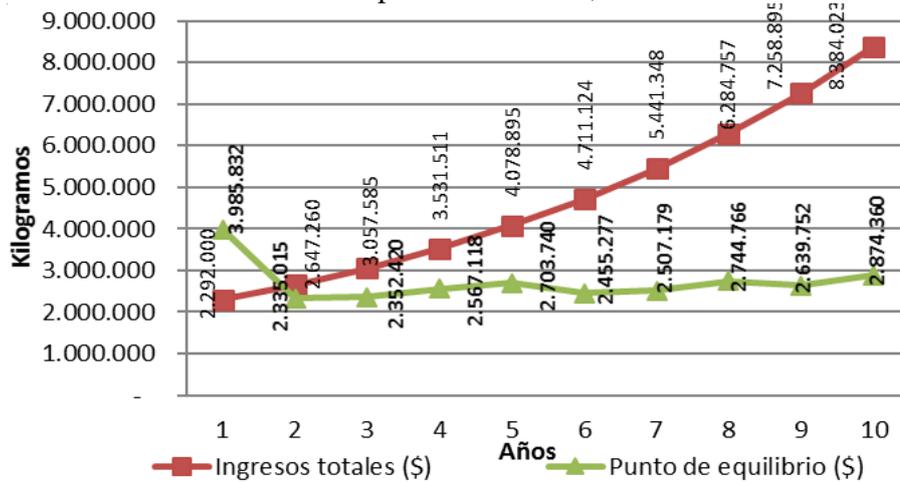
$$PE.VV = \frac{2,518,100}{1 - (844,000 / 2,292,000)} = \$3,895,832 \quad (3.7)$$

$$y \text{ PE.VP} = \frac{3,895,832}{(2,292,000 / 26,345)} = 27,824 \text{ kg} \quad (3.8)$$

En el Agronegocio SPR de RL, “Pucato” se requiere obtener un ingreso mínimo por venta de la producción de \$ 3.9 millones de pesos, para que estos ingresos puedan cubrir los costos totales; es decir, para que la empresa esté en una condición de equilibrio, pero en este caso el punto de equilibrio solamente se calculó para el primer año e indica que se requiere obtener 57.50% más de ingreso para poder estar en condiciones de equilibrio, lo que equivale a generar \$1.7 millones pesos, es decir, que equivalen a producir 1,479 kilogramos más de producto por la empresa.

En la gráfica 3.1, se muestra los ingresos totales generados en cada uno de los años con la posible producción e ingreso en equilibrio. Es decir, el ingreso mínimo que se debe tener durante los 10 años de proyección del proyecto para la agronegocio mediante la producción en cajas, para que la empresa al menos esté en condiciones de equilibrio.

Gráfica 3.1 Ingresos totales y punto de equilibrio en pesos por la producción en cajas de producto en la empresa SPR de RI, “Pucato” 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, “Pucato” 2013.

Como se puede observar en el primer año el punto de equilibrio fue de 2.7 millones pesos y los ingresos totales fueron de 2.3 millones de pesos. Esto revela que los gastos superaron a los ingresos, que es lógico debido a la inversión inicial; es decir, por la adquisición de los activos fijos para la producción de trucha arco iris

A consecuencia de esto el punto de equilibrio es mayor en 57.50% que los ingresos totales que se obtienen durante el primer año.

A partir del segundo año con el 52.70% de la producción o con el 88.20% de ingresos obtenidos se está en equilibrio lo que quiere decir que a partir de este año, se empieza a generar un 11.80% de ganancia en cuanto a la producción y un 47.30% directamente en los ingresos generados por esta.

Al realizar el análisis de sensibilidad en el proyecto se puede esperar que durante un periodo de tiempo de análisis a mediano o largo plazo, que en este caso sea 10 años. El proyecto pueda mostrar ser o no rentable debido al aumento de los costos totales y/o disminuciones en los ingresos totales en el Agronegocio SPR de RL, “Invernaderos el Pucuató”, como se muestra en la tabla 1.8.

Al efectuar el análisis de sensibilidad a través de los costos, que consistió en hacer incrementos del 10 y del 20% a los costos totales de producción manteniendo constante los ingresos totales, obteniendo los indicadores de rentabilidad en cada uno de los casos como se muestran en la tabla 1.8, el cual muestra que a pesar de que haya un incremento del 20% en los costos totales el Agronegocio SPR de RL, “Pucuató” es capaz de soportar ese aumento y todavía mostrar viabilidad.

Tabla 3.7 Indicadores de rentabilidad con incrementos del 10 y 20% de los costos totales manteniendo constantes los ingresos totales

Indicadores de evaluación	Valores obtenidos
Incrementó del 10% de los costos totales	
VAN	\$3,299,078.96
B/C	1.20
TIR	42.43%
N/K	3.71
Incrementó del 20% de los costos totales	
VAN	\$1,787,225.42
B/C	1.10
TIR	28.14%
N/K	2.18

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL “Pucuató” 2013

Al efectuar en análisis sensibilidad a través de los ingresos, que se realizó mediante la proyección de una disminución del 10 y del 20% en los ingresos totales manteniendo constantes a los costos totales en cada uno de los casos, donde los indicadores de rentabilidad obtenidos siguen mostrando rentabilidad y viabilidad del agronegocio a pesar de un decremento significativo del 20% de éste concepto, los indicadores son aceptados para el proyecto como se muestra en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Indicadores de rentabilidad con disminución del 10 y 20% de los ingresos totales manteniendo constantes los costos totales

Indicadores de evaluación	Valores obtenidos
Disminución del 10% en los Ingresos Totales	
VAN	\$2,817,985.71
B/C	1.19
TIR	40.59%
N/K	3.50
Disminución del 20% en los Ingresos Totales	
VAN	\$825,038.91
B/C	1.05
TIR	22.4%
N/K	1.62

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL “Pucuató” 2013.

3.3 Conclusiones

1. En base a los resultados obtenidos de los indicadores de evaluación económica VAN, B/C y TIR, éstos revelan que es rentable el Agronegocio SPR de RL, “Pucuató” debido a que se superaron sus valores críticos durante la vida útil del proyecto y a una tasa de actualización del 15.41%.
2. El análisis de sensibilidad, al aplicar una disminución de los ingresos totales en las mismas magnitudes que los incrementos en los costos totales, los indicadores obtenidos muestran menor rentabilidad que deja ver que la empresa SPR de RL “Pucuató” puede tener mayor riesgo en sus utilidades en la medida que los ingresos tiendan a disminuir por bajas en los precios de mercado y por la disminución de la producción.
3. El Agronegocio SPR de RL “Pucuató” tiene este margen de rentabilidad ya que tiene asegurado la comercialización de sus productos, con dos puntos de venta y sus distribuciones en el mercado nacional a través de convenios con distribuidores.

3.4 Referencias

- CEPA-FAO-IICA0. (2014). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas 2014. www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/245/ca245-36.pdf, recuperado el 13 de agosto de 2014.
- Baca Urbina, Gabriel. (2010). Evaluación de Proyectos. México. 6ta Edición. Mc Graw Hill. 318 p.
- Bozoğlu M, Ceyhan H, Cinemre A, Demiryürek K, Kiliç O. Important factors affecting trout production in the Black Sea Region, Turkey. *Czech J. Anim. Sci*; 2007; 52 (9): 308-313.
- García, M. D; Gallego, A. I; Espinoza, O. A; García, M. A. Desarrollo de la producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Centro de México. *Revista AquaTIC*, 2013, No. 38 2013, España.
- FAO. 2006 -2010. Aquaculture topics and activities. Acuicultura. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [recuperado el 13 de agosto de 2014.]. <http://www.fao.org/fishery/aquaculture/es>
- Morales V, y Morales R. Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura 1. América latina y el Caribe-2005. FAO United Nations. 2005. Rome, Italy.
- Muñante Pérez Domingo. (2004). Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión. División de Ciencias – Económico Administrativas. Apuntes. Universidad Autónoma Chapingo. 171 P.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), (2014). Del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesquera <http://www.siap.gob.mx>
- Sapag Chain, Nassir. 2011. Proyectos de Inversión. Formulación y evaluación. Chile 2da. Edición, editorial Pearson Educación, 544 p.
- Subasinghe RP, Bueno P, Phillips MJ, Hough C, McGladdery CE, Arthur JR(eds.)NACA/FAO. (2001), Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20- 25

February 2000, Bangkok, Thailand. Aquaculture in the Third Millennium. [En línea tomado el 13 de agosto de 2014] Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/AB412E00.HTM>

Vâradi L. Review of trends in the development of European inland aquaculture linkages with fisheries. *Fisheries Management and Ecology*. 2001;8: 453-462.

Vázquez, P.M., Pérez, S.F., Gallardo, R.F., Hernández, F.E. (2006). Evaluación de Proyectos de Inversión Establecimiento y Administración de un Agroneogocio. Universidad Autónoma Chapingo.

El mercado de café en México

FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther, PÉREZ-SOTO , Francisco y GODÍNEZ MONTOYA, Lucila

E. Figueroa, F. Pérez y L. Godínez

´ Profesor-investigador Universidad Autónoma del Estado de México.
lgodinezm76@gmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

Abstract

Coffee is a crop of tropical climate, which occurs in developing countries, and is the main source for agricultural export and foreign exchange earnings after oil, and has great growth prospects in the international market. It is marketed in major markets of commodities and futures, especially on the New York Stock Exchange (Arabic numerals) and London (Robusta).

Currently, the largest producers of coffee in the world are becoming its main consumers. Coffee consumption is growing rapidly in Brazil, Vietnam and Colombia, which in combination produce 60.0% of the grains in the world. It is anticipated that purchases of packaged coffee in Brazil amount to 1.03 million tons per year, surpassing the United States as the largest consumer of coffee in the world for the first time since at least 1999 (The Wall Street Journal, Tuesday, Aug. 5 of 2014). The aim of the study was to analyze the behavior of the coffee market in Mexico. Coffee production in the country, he notes, has decreased over the past three decades due, among other things, the decline in the international price of aromatic, the drop in performance by the depletion of coffee trees, high costs faced by producers and the presence of pests such as rust, affecting the crop and that the ICO recognizes as "the worst affected since it made its appearance in Central America in the year 1976". The report emphasizes that "coffee production in Mexico has maintained a downward trend, along with exports, giving way to competing countries such as Vietnam, who in recent years has become the second largest producer and exporter (Agricultural Image, Jan. 19, 2015).

4 Introducción

El café es un cultivo de clima tropical, que se produce en países en desarrollo, y es la principal fuente para la exportación agrícola y para la generación de divisas después del petróleo, y presenta grandes perspectivas de crecimiento en el mercado internacional. Se comercializa en los principales mercados de materias primas y de futuros, especialmente en la Bolsa de Nueva York (Arábicos) y de Londres (Robusta).

En la actualidad, los mayores productores de café del mundo se están convirtiendo en sus principales consumidores. El consumo de café crece a pasos agigantados en Brasil, Vietnam y Colombia, que en combinación producen 60.0% de los granos del mundo. Se prevé que las compras de café envasado en Brasil asciendan a 1.03 millones de toneladas al año, superando a Estados Unidos como el principal consumidor de café del mundo por primera vez desde al menos 1999 (The Wall Street Journal, martes, 5 de agosto de 2014). Sin embargo, los productores de café están teniendo problemas para satisfacer la demanda tanto doméstica como internacional y el precio de los contratos a futuro se ha disparado cerca de 75.0% este año, dicen analistas. La cosecha de este año también ha sido golpeada por la roya, el hongo que ha perjudicado plantas en América Central, y por una sequía en Brasil. Empresas tostadoras de talla mundial como Starbucks Corp., y J.M. Smucker Co., que comercializa la marca Folgers, han elevado sus precios. Los futuros de arábica cayeron 1.0% a US\$1.9050 la libra en la bolsa de futuros ICE de Estados Unidos (The Wall Street Journal, martes, 5 de agosto de 2014).

A medida que los ingresos aumentan, los consumidores dejan de lado bebidas más baratas, como el té, y exigen granos de mayor calidad, a menudo las mismas variedades usadas por las grandes tostadoras en Estados Unidos y Europa. El cambio hacia los granos de mayor calidad está reconfigurando los patrones del comercio global del café. Durante la última década, los cultivos del grano en Brasil han crecido 61.0%, pero sus exportaciones se han incrementado 34.0%, con el resto dirigiéndose al mercado doméstico.

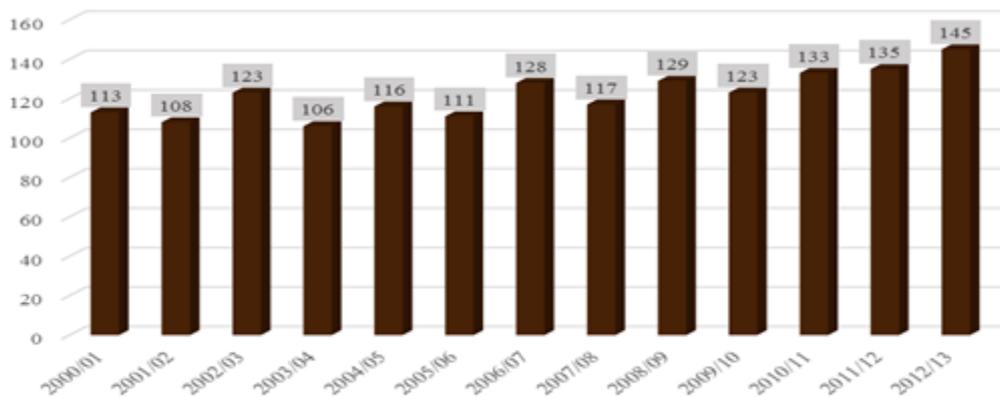
Hace cinco años, Minasul, una cooperativa de 5,000 caficultores en el sur de Brasil, vendía 20.0% de su café a compradores brasileños. Hoy en día, vende entre 30.0 y 35.0% al mercado local, dice Marcos Méndez Reis, su director comercial. La cooperativa solo vende granos arábica, la variedad de sabor leve que es usada por tostadoras como Starbucks e illycaffè SpA. Los importadores de granos brasileños dicen que están pagando precios más altos porque tienen que competir con los compradores brasileños.

"Cada vez que el mercado interno se queda corto en la calidad que exige, veo que suben los precios", señala Christian Wolthers, presidente de Wolthers Douqué, importador de café de Fort Lauderdale, Florida, que compra café a cultivadores brasileños (The Wall Street Journal, martes, 5 de agosto de 2014).

Producción mundial de café

La producción mundial de café del año cafetero 2013/2014 probablemente será unos 2 millones de sacos más baja que la cosecha anterior, que arrojó 145.2 millones de sacos, de acuerdo con la Organización Internacional del Café (OIC). El experto dijo que un ciclo de producción bajo en Brasil durante 2013, además de continuas pérdidas por el hongo de la roya en Centroamérica, influirán en la reducción de la cosecha. "Se espera pues una cosecha global inferior en unos dos millones de sacos", afirmó en una conferencia de productores de café de Colombia, que se realiza en la capital del país, Bogotá. No obstante, sostuvo que es demasiado pronto para ofrecer un cálculo específico para la producción del año cafetero 2013/2014, dado que la cosecha se encuentra todavía en su fase de desarrollo en algunos países productores. El año cafetero comienza en octubre y termina en septiembre del siguiente (Gestión, jueves 28 de noviembre de 2013).

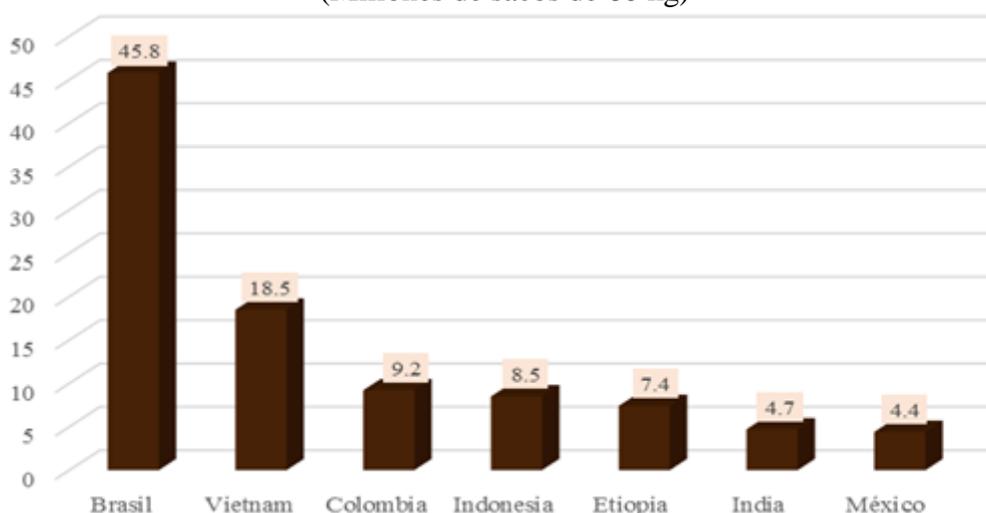
Figura 4 Producción mundial de café
(Millones de sacos/Campaña)



Fuente: Elaborada con información de OIC, 2014.

La producción anual de café en los últimos 12 años (Ver figura 4), muestra una evolución cíclica hasta el periodo 2009/10. A partir del 2010/11 se aprecia un incremento sostenido de la producción, estimándose en una cifra récord de 144.7 millones de sacos de 60 kilogramos para la cosecha 2012/13, y un incremento porcentual de 6.8% respecto a la cosecha 2011/12 (OIC, 2014).

Figura 4.1 Principales productores de café a nivel mundial, 2012
(Millones de sacos de 60 kg)



Fuente: Elaborada con información de FAO, 2012.

El año pasado Brasil se consolidó como el principal productor mundial de café (entre 43.5 y 48 millones de sacos de 60 kilogramos), seguido por Vietnam (18.5 millones), Colombia (9.2 millones), Indonesia (8.5 millones), Etiopía (7.4 millones), India (4.7 millones) y México (4.4 millones), según datos de la Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (AMECAFÉ) (Figura 2). Brasil no solo fue el mayor productor mundial del grano en 2012 sino también el primer exportador, con 33.6 millones sacos vendidos por un valor de 8,700 millones de dólares, un notable aumento con respecto a los 5,800 millones de dólares obtenidos en 2010. Los estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Sao Paulo, Bahía, Paraná y Rondonia son responsables del 98.0% de la producción brasilera (FAO, 2012).

Tabla 4 Principales países productores de café verde, 2000-2012
(Millones de toneladas)

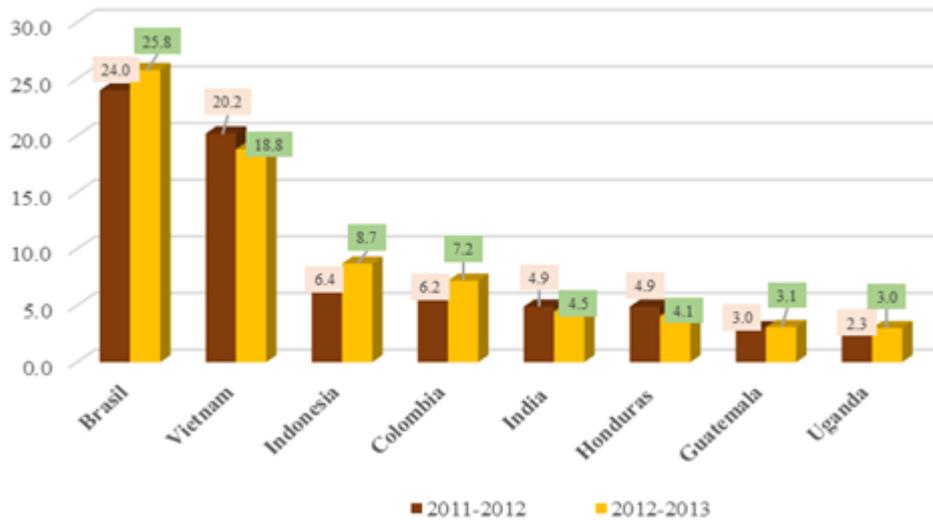
País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio 2000-20012	TMCA %
Brasil	1,904	1,820	2,650	1,987	2,466	2,140	2,573	2,249	2,797	2,440	2,907	2,700	3,038	2,436.2	3.97
Viet Nam	803	841	700	794	914	831	985	1,251	1,056	1,058	1,106	1,277	1,292	993.7	4.05
Indonesia	555	569	682	664	647	640	682	676	698	683	684	639	657	652.0	1.42
Colombia	637	656	697	694	674	667	725	757	689	469	535	469	465	626.7	-2.60
India	292	301	301	275	271	276	274	288	262	262	290	302	314	285.2	0.61
México	338	303	313	311	312	294	280	269	260	264	245	237	246	283.6	-2.61
Guatemala	312	276	222	244	250	248	235	244	248	249	248	243	248	251.3	-1.90
Perú	192	196	213	203	231	189	273	226	274	243	265	332	303	242.5	3.90
Etiopía	230	157	160	126	156	172	241	273	260	265	371	377	276	236.7	1.52
Honduras	193	206	173	175	185	191	214	236	241	231	229	282	300	220.7	3.73

Fuente: Tomado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Fecha de consulta: abril, 2014.

La producción mundial de café verde promedio en el periodo 2000-2012 fue de 7 millones 964 mil toneladas. De éste volumen, el 75.0% lo aportaron los diez principales países productores. Brasil ocupa el primer lugar al reportar el 30.5% de la producción total, seguido de Vietnam, Indonesia y Colombia con un aporte de 12.4, 8.1 y 7.8% de la producción mundial, respectivamente.

La India y México ocupan el quinto lugar al representar el 3.5% de la oferta mundial de café. México tuvo una producción promedio de 282 mil 569 toneladas de café verde. Sin embargo, registró una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) negativa -2.61%. A diferencia de sus principales competidores quienes presentaron una TMCA positiva (Cuadro 4).

Figura 4.2 Variación interanual de las exportaciones mundiales de café, cosechas 2011-2012 y 2012-2013
(Millones de sacos de 60 kg)



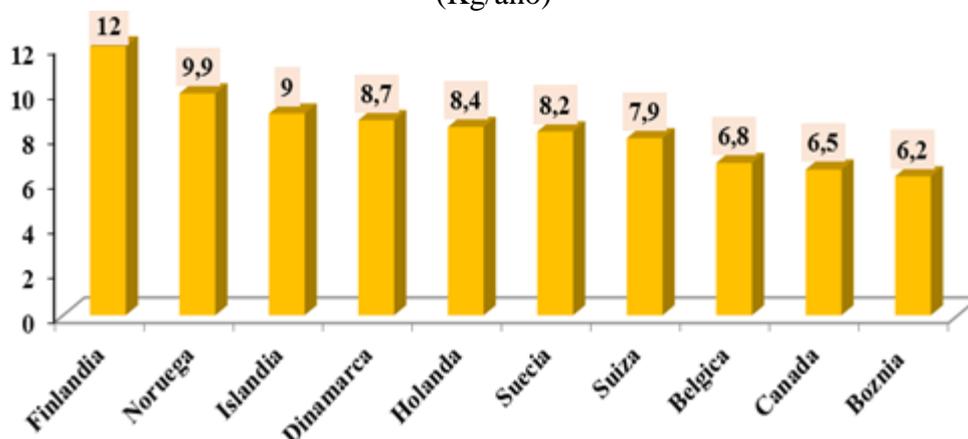
Fuente. Organización Internacional del Café, Asociación de Exportadores de café de Honduras (ADECAFEH), 2014.

Como se puede observar en la figura 4.2, los productores que aumentaron su exportaciones en mayor cantidad fueron, Brasil (1.8), Indonesia (2.3), y Colombia (1.0 millones de sacos de 60 kg). En cambio Vietnam disminuyó en 1.4, entre otros.

Consumo a nivel mundial

Se calcula que solo en los Estados Unidos, el 68.0% de las personas que consumen café toman una taza de esta bebida al despertar por las mañanas (Los Tops, lunes 01 de julio de 2013).

Figura 4.3 Los diez principales consumidores de café per cápita a nivel mundial, 2013
(Kg/año)

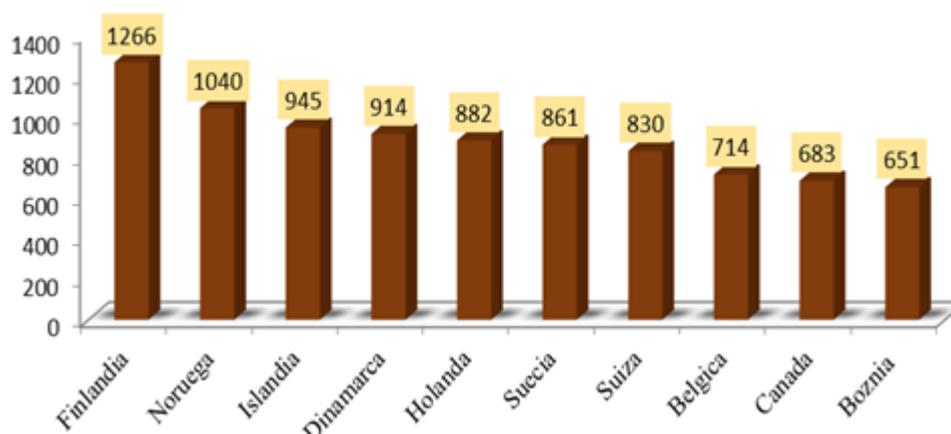


Fuente: Elaborada con datos de Los Tops, lunes 01 de julio de 2013.

Los principales diez consumidores de café a nivel mundial fueron (Figura 4 y 5): Finlandia quien ocupa el primer lugar probablemente relacionado con el clima frío del país, aquí se tiene el consumo más alto de café con 12 kg por año o lo que es igual 1,266 tazas de café. Le sigue, Noruega. En este país puede considerarse algo similar, toda vez que el consumo de café es igualmente elevado, en este caso con 9.9 kg cada año o 1,040 tazas de café. Como tercer país consumidor está Islandia. Al año en este país ubicado al noroeste de Europa consumió un total de 9.0 kg de café o el equivalente a 945 tazas de esta bebida. En cuarto lugar, se encuentra Dinamarca, por su parte, el consumo anual de café está en los 8.7 kg, es decir 914 tazas de café que se consumen por sus habitantes. En 5° lugar los Países Bajos, también conocido como Holanda, este es un país donde además de la cerveza se consume mucho café, con un promedio anual de 8.4 kg o 882 tazas. El sexto lugar Suecia este es un país donde sus habitantes tienen una solvencia económica elevada al igual que su consumo de café que es de 7.9 kg o 830 tazas de café.

El séptimo lo ocupó Suiza con 7.9 Kg o 830 tazas de café. En 8° Bélgica aunque el ponche de vino caliente es la bebida tradicional de este país, su consumo anual de café es de 6.8 kg o 714 tazas de café. Para el caso del 9° Canadá es la bebida típica del país, por lo que no extraña que tenga un consumo de café anual de 6.5 kg o 683 tazas de café. Por último en décimo lugar Bosnia Herzegovina con un consumo de café en este país es de 6.2 kg, equivalente a 651 tazas de café consumidas durante el año (Los Tops, lunes 01 de julio de 2013).

Figura 4.4 Principales consumidores de café per cápita a nivel mundial, 2013
(Número de tazas/ año)



Fuente: Elaborada con datos de Los Tops, lunes 01 de julio de 2013.

Según Euromonitor Internacional, los consumidores están preparados para pagar por productos que simplifican su vida, cada vez más ocupada y rápida. Los consumidores actualmente están maximizando su tiempo y dinero al encontrar productos y servicios que satisfagan sus múltiples necesidades. Para la consultora de tendencias del consumidor de Euromonitor, Daphne Kasriel-Alexander, los consumidores están preparados para pagar por productos que simplifican su vida, cada vez más ocupada y rápida. “La tecnología juega un papel importante en la conveniencia y las opciones de compra omnicanal borran las fronteras entre las tiendas del mundo real y del mundo virtual, lo que es muy atractivo para los consumidores”, sostuvo que en 2015 se verá un crecimiento en el consumo colaborativo y una cultura de compartir productos y servicios, algo frente a lo cual las marcas más importantes ya están reaccionado. “En 2015, la economía colaborativa está creciendo y afectando en la manera en que los individuos piensan acerca del espacio y la propiedad. Los consumidores están cada vez más preocupados por poder tener acceso a los bienes más que por ser sus dueños”.

De acuerdo con la analista, una tendencia interesante para 2015 es que el consumo será visto como una ruta hacia el progreso. “Esta idea ha emergido varias veces en los recientes años, notablemente en el consumo verde, y parece que está resurgiendo con fuerza en términos de expresión a través del consumo y la responsabilidad corporativa”, agregó. Euromonitor, tomando cada una de las necesidades de los consumidores, presentó las 10 principales tendencias globales de consumo en 2015: a) Comprar conveniencia, b) Centros comerciales en modo comunidad (cerca de los centros de trabajo y vivienda), c) La privacidad importa, d) Consumo como ruta hacia el progreso, e) Personas influyentes: cada vez más como nosotros, f) Compartamos: surge la vida sin equipaje, g) Los Millennials, h) De compras por el mundo, i) De lo virtual hacia lo real y de regreso, j) Conexión y bienestar: salud conectada (Forbes, martes 5 de mayo, 2015).

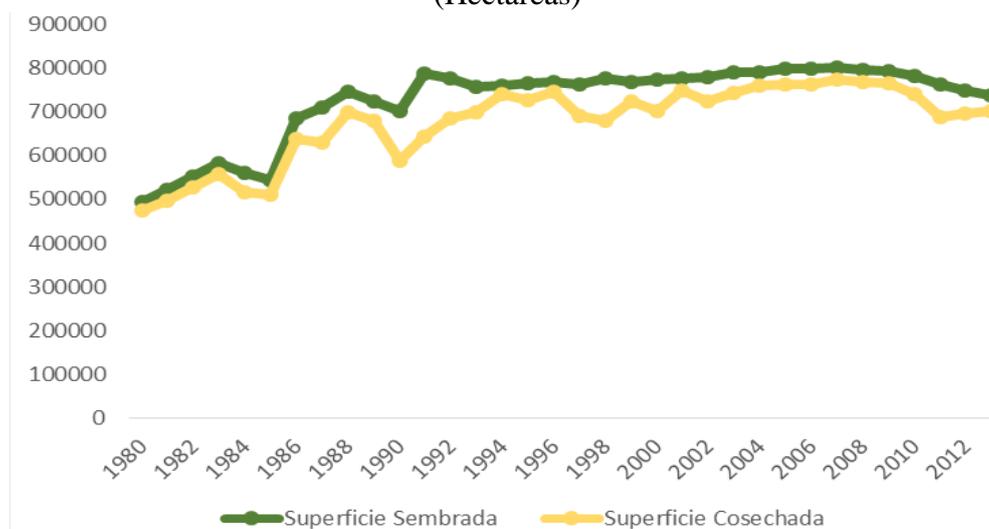
Los productores se enfrentan a una ventana de oportunidad ante el crecimiento del consumo del café a nivel mundial. De acuerdo con datos de Euromonitor International, el consumo total y per cápita de café ha aumentado desde el año 2005, y se estima que continuará creciendo hasta el 2015. Así, en el año 2005 el consumo fue de 2.0 millones de sacos de café verde (Se considera la unidad de medida de 60 kilogramos de café verde por cada saco), en 2010 se ubicó en 2.7 millones y se estima que en el año 2015 el rubro representará 3.6 millones de sacos. Por otra parte, el consumo per cápita en 2005 y 2010 se ubicó en 1.16 y 1.43 kilogramos, respectivamente, y se espera que para el año 2015 el consumo se ubique en 1.85 kilogramos. El consumo mundial de café no solo seguirá creciendo a tasas anuales del 2.5%, sino que incluso durante el año 2014 podría superar la oferta, con un promedio superior a los 145 millones de sacos. Hay unos 75 millones de potenciales consumidores nuevos cada año, que están demandando por lo menos tres millones de sacos adicionales. Esto, frente a una menor producción mundial, provocada en especial por los problemas de sequías que hoy se registran en Brasil, principal productor del mundo (La Patria, 2013).

El café en México

El sector cafetalero en México ocupa el cuarto lugar como generador de divisas después del petróleo, las remesas y el turismo (Cafés de México, 2009). En 1963 el consumo per cápita de café tostado molido y puro, era apenas por arriba de un kilogramo y a partir de los ochentas empezó a disminuir su consumo, siendo que en la actualidad es solo un poco arriba de medio kilogramo, incrementándose a la par el consumo de soluble así como de otros sustitutos como sodas a partir de los ochentas, observado un incremento significativo. No existiendo estudios o programas a favor del incremento en su consumo y dejando a los productores a merced de las tendencias monopsónicas al interior del país y oligopólicas en el mercado mundial así como a la volatilidad de sus precios (Guerra, *et al.*, 2012).

La falta de apoyo a los pequeños productores de café, quedó institucionalizada con la liquidación del Instituto Mexicano del Café en 1993 (Marcos, 2003), pero dicha situación fue solamente la culminación de un proceso más amplio que incluye el excesivo fraccionamiento de la propiedad y la descapitalización en la que están, debido a los cambios negativos y vertiginosos de la economía nacional, las políticas económicas del estado mexicano; de esta manera se incrementó el abandono de las fincas o sencillamente destruir los cafetales. Es por ello que en la actualidad existen pocas organizaciones que se dedican a la producción del café tanto para abastecer el mercado mexicano como para exportar (Guerra *et al.*, 2012).

Figura 4.5 Superficie sembrada y cosechada de café cereza a nivel nacional, 1980-2012 (Hectáreas)



Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, SIAP-SAGARPA, 2014.

Como se puede observar en la figura 6, la superficie sembrada y cosechada presentó una tendencia constante a partir de 1992 a 2012.

Producción de café en México

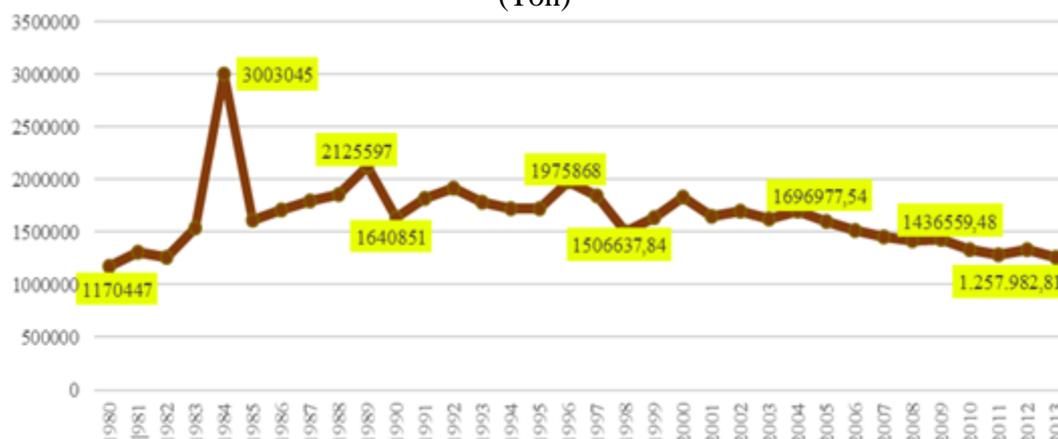
Los productores de café de México sufrieron el año pasado uno de sus ciclos más sombríos debido a que el hongo de la roya devastó la cosecha, reduciendo árboles a esqueletos. Ahora, otro tipo de árbol está ayudando a aliviar la profunda herida. Después de un largo matrimonio con los arbustos de Arábica, muchos productores de la Costa Este Mexicana se están mudando hacia la variedad Robusta, pese a su menor valor, en parte porque puede resistir mejor los embates de este hongo. Un brote severo de roya sacudió la producción de Arábica en México y Centroamérica en los últimos dos años, destruyendo miles de empleos y motivando un cambio hacia hojas más resistentes (Forbes, miércoles 18 de marzo de 2015).

“Ahora con la roya, todo el mundo quiere el Robusta”, dijo Juan López, propietario de una hectárea de café cerca de Cuichapa, en el estado de Veracruz, que está haciendo la transición a robusta. Los arbustos de arábica todavía representan la mayor parte del café mundial, pero su producción ha declinado en el último par de ciclos. El grano de robusta, en cambio, ha ganado franco terreno desde 2010. Gigantes globales como Nestlé, propietario de la mayor fábrica en el mundo de café instantáneo en las afueras de la Ciudad de México, están calladamente transformando el comercio local, ofreciendo una demanda confiable mientras los agricultores batallan con la volatilidad de los precios. Nestlé, que tiene más del 70.0% del mercado de café instantáneo en México, dijo que la fase de esplendor podría hacer al país autosuficiente en grano robusta hacia el 2020. Actualmente, todavía importa granos (Forbes, miércoles 18 de marzo de 2015).

La AMECAFE pronostica que la roya afectará la producción mexicana de café en un 18.0% en el actual ciclo 2014/2015, después de una reducción similar en la cosecha previa, el segundo mayor declive desde 1960, cuando empezaron los registros. “De repente llegó la roya y mató la finca”, dijo Jorge Hernández, mientras camina en su finca entre arbustos moribundos de arábica, que busca reemplazar por robusta. La plaga de roya es el reto más reciente que han enfrentado los 500,000 pequeños productores mexicanos de café, quienes también han tenido que sortear la volatilidad de los precios y el clima siempre impredecible.

Operadores aseguran que los grandes tostadores de café como Mondelez están recurriendo más al robusta de México para evitar los precios estándar del grano Arábica, cercano a 1.70 dólares por libra en el mercado de futuros de Nueva York, alrededor del doble del precio para el robusta en el mercado de Londres. La brecha se ha ido ampliando en el último año. “Se trata principalmente de un precio vinculado a la demanda”, dijo Albert Scalla, de la firma INTL FCStone. “Y no necesariamente es sólo café instantáneo, el consumo regular también”, agregó (Forbes, miércoles 18 de marzo de 2015).

Figura 4.6 Comportamiento de la producción de café cereza a nivel nacional, 1980-2013 (Ton)



Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México, SIAP-SAGARPA, 2014.

Como se puede observar, en 1984 se obtuvo la mayor producción de café cereza (3'003,045 Ton) y de ahí en adelante ha ido disminuyendo hasta llegar a 1'257,982.8 en 2013 (Figura 4.6).

El objetivo del trabajo consistió en analizar el comportamiento del mercado de café en México.

4.1 Metodología

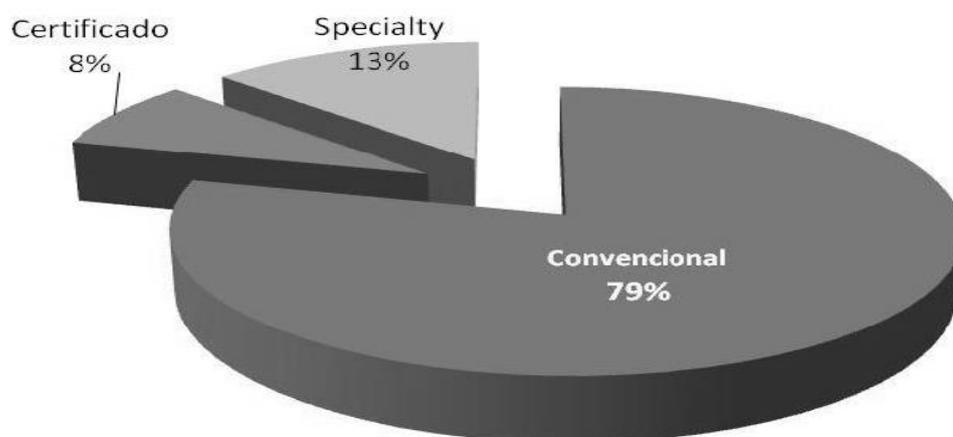
Para llevar a cabo la presente investigación se consultaron diferentes fuentes: como Organización Internacional del Café (OIC), Organización para la Alimentación (FAO), Asociación de Exportadores de café de Honduras (AECH), Instituto Mexicano del Café (IMECAFE), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México (SIAP-SAGARPA), El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-SAGARPA), La Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (AMECAFÉ), Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), Sistema Informático de la Cafecultura Nacional (SICN), La Asociación Nacional de la Industria del Café, A.C. (ANACAFÉ), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Estadísticas de la Organización para la Alimentación (FAOSTAT), La Revista Forbes, el periódico La Jornada, El Economista, The Wall Street Journal, entre otras.

4.2 Resultados

Situación actual del mercado

El café es uno de los *commodities* agrícolas más comercializados en el mundo. El valor final del comercio mundial del café se estima en más de 91 mil millones de Dólares para 2009 (OIC, 2010), sin considerar el valor asociado a los procesos industrialización y venta en los países importadores ni del consumo interno en países productores. Cabe destacar que del total de las exportaciones a nivel mundial, el café tostado representa menos de 1.0%, en tanto que en café soluble representan alrededor del 7.0%. Esto implica que el comportamiento de los precios internacionales del *commodity* en las bolsas de futuros sea el factor determinante para el comportamiento del valor de las exportaciones. Como referencia, se tiene que en 2001 cuando los precios internacionales se ubicaron en sus niveles más bajos de los últimos años las exportaciones de café significaron para los países productores apenas 5.5 mil millones de Dólares, versus un valor económico del consumo en países importadores de más de 70 mil millones de Dólares; en tanto que para 2009 con precios internacionales francamente recuperados, el valor de las exportaciones fue de 15.2 mil millones de Dólares contra un valor de consumo en países importadores equivalente a 91 mil millones de Dólares (OIC, 2010, revisado en: AMECAFE, 2012).

Figura 4.7 Composición del mercado internacional del Café



Fuente: Tomada de Giovanucci, 2010.

El esfuerzo de los países productores por exportar cafés diferenciados (certificados de alta calidad, orgánicos, Sustentables, Comercio Justo, etc.) y cafés con valor agregado (Decafeinados, Tostados, Solubles, extracto, etc.), es una de las acciones que tiende a revertir esta situación en virtud de que este tipo de cafés se pagan con sobre precios. Aunque no existe información armonizada respecto a los cafés diferenciados que se comercializan a nivel mundial se estima que los denominados certificados representan el 8.0% del mercado, en tanto que los cafés certificados de alta calidad también denominados Specialty constituyen el 13.0% (Figura 8).

Para algunos productores que se encuentran integrados en cadenas de valor, la venta de cafés de alta calidad que ostentan una o más certificaciones sustentables y con procesos de agregación de valor, representa la estrategia más apropiada para hacer frente a las variaciones de precios internacionales (Existen casos en los que el premio de mercado llega a ser sumamente atractivo sobre el mercado convencional, por ejemplo los cafés Altura Preparación Europea, Orgánicos + Rainforest Alliance, Descafeinados con proceso MW llegan a ofertarse a NYC + 80 puntos) (AMECAFÉ, 2012).

A pesar de que para México el café ha disminuido su participación proporcional en las exportaciones agroalimentarias; anualmente los ingresos por este rubro ascienden a 500 millones de dólares. Como país exportador de café México ocupa el octavo sitio con el 3.0% del volumen de exportaciones mundiales; en tanto que Brasil, Vietnam y Colombia que concentran el 29.2%, 18.6% y 11.7% de la oferta exportable (Con datos del SIAP y de OIC del 2010-2011). En cuanto a la composición de las exportaciones mexicanas, el 73.0% del volumen exportado corresponde a café verde, crudo en grano, el 26.0% a café soluble y, el 1.0% a cafés tostado y molido envasado. Junto con Perú, México comparte el liderazgo en la exportación de café orgánico y de otras certificaciones sustentables a nivel mundial, sin embargo en materia de calidad certificada, se está aún lejos países como Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, El Salvador, por mencionar solo algunos competidores en el continente americano (Algunas estimaciones de CIMS y SCAA, sugieren que estos países llegan a vender hasta el 40% de sus exportaciones con premios por calidad) (AMECAFÉ, 2012).

Tabla 4.1 Destinos de las exportaciones de café mexicano ciclo 2009/2010

PAIS	TOTAL SACOS 60 Kg. (ECV*)	%
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	1,582,533.72	61.7%
BÉLGICA	135,372.18	5.3%
ALEMANIA	116,267.72	4.5%
PUERTO RICO	106,438.45	4.1%
CANADÁ	78,667.02	3.1%
JAPÓN	58,241.30	2.3%
NORUEGA	54,567.50	2.1%
FRANCIA	41,070.53	1.6%
SUECIA	38,768.68	1.5%
CUBA	33,905.04	1.3%
OTROS (55 países)	320,792.16	12.5%
TOTAL	2,566,624.30	100.0%

Fuente: SICN con base en la emisión de Certificados de Origen.

Durante el ciclo cafetalero 2009/2010, las exportaciones mexicanas de café totalizaron en 2.57 millones de sacos de 60kg (ECV) con un valor total de 505 millones de Dólares. A pesar de que México exporta café a más de 65 países destaca el hecho de que más del 62.0% del volumen exportado se dirige al mercado de Estados Unidos. En la tabla 2, se aprecia la composición de las exportaciones de Café de México por país de destino, reflejándose la necesidad de continuar los esfuerzos por posicionar la imagen del Café de México y diversificar su presencia en principalmente en los mercados internacionales de mayor consumo de cafés specialty. En lo que respecta al Consumo Interno, el valor del mercado nacional medido sólo por el costo de la materia prima destinada al mismo es de alrededor de 540 millones de Dólares (Estimaciones de AMECAFÉ con datos del SIAP). De ahí que éste mercado ha resultado de particular interés para firmas como Nespresso, Starbucks, Mc Donalds, Dunkin Donuts e Illy por mencionar algunas de proyección internacional mientras que FEMSA ha comenzado la operación de un modelo de negocio que hace disponible el café en diversas presentaciones en misceláneas de todo el país (AMECAFÉ, 2012).

Dichas acciones sumadas al notable crecimiento de puntos de venta de firmas como Oxxo, Extra, Seven & Eleven, Andatti, entre otros reflejan la importancia y potencial del mercado interno acerca del cual Euromonitor International Latin America asegura que: “el mercado de las barras de café reportará un crecimiento sostenido los años venideros”. Según los cálculos de Euromonitor, al cierre de 2008 el valor estimado para este subsector sector era de 269.5 millones de dólares, pero hacia 2013, el valor estimado será de 546.6 millones cifra que significa un crecimiento de 102.0% (www.el-universal.com.mx Enero 18 de 2010). En total, el valor del consumo interno incluida la venta en anaquel, barras, cafeterías y restaurantes, así como el valor generado por servicios asociados tales como venta de máquinas, suplementos, se estima en más de 20 mil millones de pesos (Estimación propia de AMECAFE, con base en los costos promedio de taza de café según diversas presentaciones y puntos de consumo); es decir poco más de 1500 millones de Dólares (AMECAFÉ, 2012).

La producción de café del ciclo 2013-2014 será la más baja de los últimos 43 años. Se calcula que estará entre 3 millones y 3.5 millones de quintales, debido a la falta de una estrategia contundente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para afrontar el problema de la roya, enfermedad que provocó una caída de 50.0% en las cosechas de Chiapas (que aporta más de la mitad de la oferta nacional) y que se extendió Oaxaca y a la región centro de Veracruz, indicaron la Alianza Nacional de Organizaciones Agropecuarias Cafetaleras y la Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOAC). A casi dos años de que se detectó la propagación de la plaga y que los países centroamericanos y Colombia declararon estado de emergencia, el gobierno de México sigue con una política inercial, expusieron las organizaciones (La Jornada, viernes 12 de septiembre de 2014).

“Los programas no han tenido la eficacia ni eficiencia necesarias; el proyecto de viveros tecnificados que impulsa tienen un alto costo (6.5 millones cada uno) y las plántulas que se entregan a los cafecultores tienen un costo final de 16 pesos”, comentó Marcelo Herrera, de la Alianza Nacional de Organizaciones Agropecuarias Cafetaleras (ANOAC). En Chiapas, precisó, del millón y medio de quintales que se obtenían cayó a 750 mil; Oaxaca y Guerrero también registraron una debacle. “Esta situación es preocupante, ya que en ellos se localiza casi una tercera parte del medio millón de cafecultores. Estamos preocupados pues la caída de la producción crea condiciones sociales más explosivas. La economía de los cultivadores de esos tres estados depende del café, y aunque el precio internacional repunta, la producción es insuficiente para que cubran sus necesidades (La Jornada, viernes 12 de septiembre de 2014).

Si a eso se suman los problemas sociales acumulados de cinco lustros y la inseguridad, hay un caldo de cultivo para la inestabilidad social y que el gobierno no visualiza, abundó Marcelo Herrera. Resulta urgente un programa emergente para esos estados y acciones contundentes para el resto de las entidades cafecultoras, pues si bien el programa de cobertura para el café, por 700 millones de pesos, ayudó, resultó insuficiente, debido a que el productor sólo participa directamente con la venta de cinco por ciento del grano, y se requiere una cobertura total para la cosecha 2014-2015. Ya es tiempo de darle vuelta al timón y sin descartar las investigaciones, tomar en cuenta la experiencia de los campesinos respecto a la selección de los cafetos, acotó. Fernando Celis Calleja, de la CNOAC, sostuvo que el combate a la roya corresponde al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y no a la Dirección de Productividad.

Es preocupante que en México no se tomen medidas adecuadas para enfrentar la roya, ni tampoco se cumpla con la entrega de los recursos comprometidos, pues en Veracruz los productores siguen esperando los 400 millones de pesos que desde enero la Secretaría de Hacienda asignó a la entidad e hizo a un lado a los 11 restantes estados cafeticultores. Además, señaló, el programa de estímulos económicos, que implicó la entrega de mil 300 pesos por productor ha sido el más bajo de los últimos 25 años y no abarcó a los 140 mil productores. Hay un empobrecimiento preocupante en las regiones cafetaleras por la caída de la producción, la falta de trabajo y de ingresos. El descontento crece. El gobierno no está atendiendo el desastre de la caficultura (La Jornada, viernes 12 de septiembre de 2014).

La producción de café arábica en México y Centroamérica crecería un 10.0% el próximo ciclo 2014/15 frente al estimado para la actual cosecha, ante una recuperación general en la zona, liderada por Honduras, dijo el martes el trader de café verde de **Starbucks** para la región. Un persistente brote de roya ha golpeado a México y Centroamérica desde hace al menos dos ciclos, mermando los rendimientos de la región que en conjunto produce una quinta parte de los granos de arábica del mundo. Si la producción se elevara 10.0% crecería a 17.6 millones de sacos de 60 kilos en el 2014/2015, o 1.6 millones de sacos, tomando en cuenta el estimado actual de la Organización Internacional del Café (OIC) para el presente ciclo 2013/2014 en la región de México y Centroamérica (Forbes, 18 de junio de 2014).

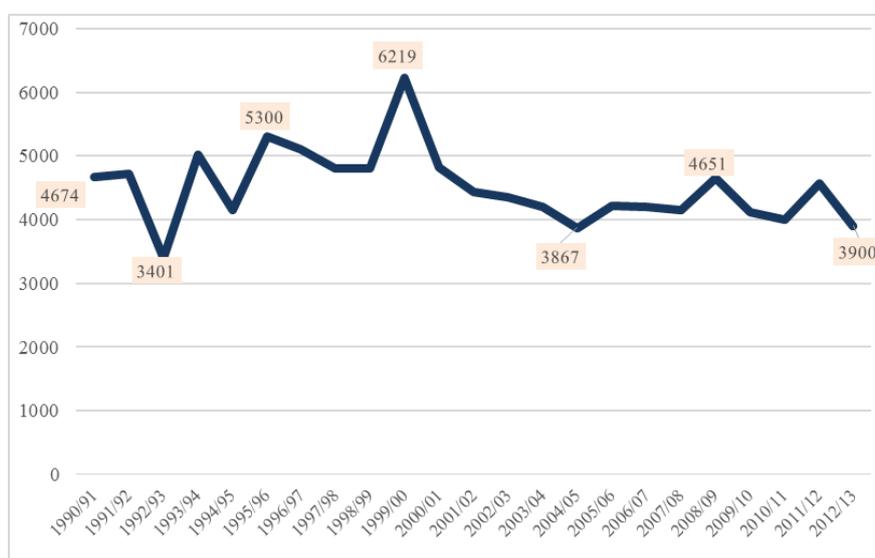
“Lo que yo he visto en los últimos dos años, en relación del año pasado a este, es que la situación es menos terrible que lo que aparentaba. Hubo una afectación fuerte. Hoy se ven las plantas con mucho más follaje, que es lo primero que pierden con la roya”, dijo Alfredo Nuño, comprador de café verde de Starbucks para México y Centroamérica. “La floración fue buena y parece que el año que entra va a estar mejor”, añadió y dijo que más del 50.0% de las compras totales de Starbucks provienen de México, Centroamérica y Sudamérica. La recuperación sería en casi todos los países productores pero Honduras, el principal exportador de Centroamérica, lideraría el grupo con una franca recuperación, estimó Nuño. “Honduras es otro animal. Sufrieron con roya, pero sigue siendo un muy buen negocio y la gente está invirtiendo mucho”, dijo Nuño. “La producción nueva es tan grande que hace un ‘offset’ con la pérdida que puedan tener”, añadió. A inicios de junio, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos estimó la producción de café de Honduras en 5.0 millones de sacos de 60 kilos para el 2014/2015 frente al estimado de 4.6 millones de sacos para la actual cosecha (Forbes, 18 de junio de 2014).

Esto debido a la rápida expansión de la superficie plantada para enfrentar a la roya, un hongo que ataca las hojas de los cafetos y las desprende, dejando los frutos expuestos al clima y a los insectos. Pese a las buenas noticias, Nuño dijo que no se debe bajar la guardia en la región. “Si encuentra uno roya, no se ha ido, pero está en un nivel no para soltar la alarma (...) El productor tiene que seguir trabajando para que no se convierta en un gran problema”, señaló. Sobre México, el comprador de Starbucks dijo que el país ha perdido un 26.0% de la producción en el último ciclo debido a la roya. Todo el café que Starbucks compra en México procede de Chiapas, que produce aproximadamente un 35.0% de la cosecha total del país. Nuño, basado en Suiza, se encuentra en México para participar en el lanzamiento de un programa de la firma estadounidense que busca apoyar a proveedores chiapanecos afectados por la roya. A través del programa, que beneficiaría entre 2,000 y 2,500 productores de los 10,000 con los que trabaja Starbucks en México, se entregarán nuevas plantas adquiridas con la donación del 100.0% de las compras de una variedad chiapaneca en las tiendas de Starbucks en México entre junio y diciembre. Las plantas se entregarán entre agosto y octubre. De acuerdo con estimaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, México produciría 3.9 millones de sacos en el 2014/2015 desde los 3.8 millones de sacos estimados para el presente ciclo (Forbes, 18 de junio de 2014).

La producción de café se ha mantenido relativamente estable en los últimos años y se espera una mejoría. Los precios del café arábica cayeron más de 3.0% el miércoles, luego de que los inversionistas tomaron ganancias tras el anuncio de lluvias para Brasil, el mayor productor mundial del grano, reduciendo el temor a que una temporada seca demasiado prolongada arruine los cultivos en el país. Por su parte, el azúcar sin refinar registró su mayor caída en un sólo día en casi un mes, mientras que los futuros del cacao subieron por la debilidad del dólar y las preocupaciones de que la propagación del ébola en África Occidental afecte los envíos. El café arábica para diciembre en Nueva York perdió 2.7%, a 2.160 dólares la libra, luego de que la agencia meteorológica brasileña Somar pronosticó lluvias para la semana próxima en el estado cafetalero de Minas Gerais (El Economista, 15 de octubre de 2014).

El clima seco ha amenazado la producción de Brasil para el ciclo 2015-2016, enviando los futuros a un máximo de dos años y medio de 2.255 dólares la semana pasada. El pronóstico de lluvias generó una toma de ganancias, informaron los operadores, puesto que los inversores esperan por un fin del calor extremo. Los futuros del café Robusta en Londres a noviembre cerraron sin cambios en 2,155 dólares la tonelada. El azúcar sin refinar a marzo cedió 1.8%, a 16.5 centavos de dólar la libra, afectada por el declive del real en el gran productor Brasil. Fue la mayor baja en un día del endulzante desde el 19 de septiembre. La caída de los precios de la energía también ha pesado sobre el mercado del azúcar, puesto que los bajos precios de la gasolina desalientan la producción de etanol, de acuerdo a expertos. En tanto, el cacao para diciembre en Nueva York avanzó 1.6% para terminar la jornada en 3,153 dólares la tonelada. El mercado seguía temiendo que la propagación del ébola en África Occidental, que produce buena parte del cacao del mundo, pueda interrumpir los suministros (El Economista, 15 de octubre de 2014).

Figura 4.8 Exportaciones mundiales de café de México por ciclo, 1990/91 a 2012/2013
(Miles de sacos)



Fuente: Elaboración propia con datos de la OIC, 2014.

Las exportaciones promedio mundiales de café de México para el ciclo de 1990/91 a 2012/2013 fue de 4508.13 en miles de sacos, con aumento en el ciclo 1999/00 (6219), ver figura 9. Debido a la incidencia de la roya, la baja producción y la competencia de países emergentes, la exportación de café mexicano registró en el ciclo 2013-2014 una caída del 27.5%.

La Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (AMECAFE) indica que durante el periodo de referencia la cosecha mexicana de café fue poco superior a 2.4 millones de sacos, contra los 3.3 millones del ciclo anterior, es decir, 921 mil sacos menos. El reporte del organismo del cierre del ciclo 2013-2014 precisa que en términos de valor las exportaciones de café el año pasado se ubicaron en 504 mil 852 millones de dólares contra los 684 mil 575 millones del ciclo anterior. Un reporte del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) realizado en noviembre pasado, ya anticipaba que “en México la producción de café del ciclo 2013-2014 se vislumbra como la más baja de los últimos 40 años. Las causas de estos resultados son varias, vale la pena destacar la falta de una estrategia contundente para afrontar el problema de la roya, enfermedad que provocó una caída de casi 50 por ciento en las cosechas de Chiapas (estado que aporta más de la tercera parte de la oferta nacional) y que se extendió a Oaxaca y a la región centro de Veracruz” (Imagen Agropecuaria, 18 de enero de 2015).

La producción de café en el país, anota, ha disminuido en las últimas tres décadas debido, entre otras causas, a la disminución en el precio internacional del aromático, la caída en el rendimiento por el agotamiento de los cafetos, altos costos que enfrentan los productores y a la presencia de plagas como la roya, que afectan al cultivo y que la Organización Internacional del Café (OIC) reconoce como “la peor afectación desde que ésta hizo su aparición en Centroamérica en el año de 1976”. El reporte hace hincapié en que “la producción de café en México ha mantenido una tendencia descendente, junto con las exportaciones, cediendo espacio a países competidores como Vietnam, quien en los últimos años se ha convertido en el segundo productor y exportador mundial. A la par, algunos países centroamericanos y Perú han tenido una dinámica de crecimiento ascendente en sus exportaciones, debido a que han incrementado su calidad y también han incursionado en el mercado de cafés diferenciados como el café orgánico” (Imagen Agropecuaria, 19 de enero de 2015).

Desde los años noventa, rememora, México ha exportado en promedio 70.0% de su producción, pero la disminución en los últimos dos ciclos en las exportaciones señalan una posible pérdida de mercados no sólo frente a los grandes competidores sino también frente a los competidores emergentes. Subraya que el café de México ha perdido participación en los principales mercados externos y su exportación ha disminuido desde el año 2000. Estados Unidos ha sido el principal mercado del país al absorber alrededor del 78.0% de las exportaciones mexicanas, pero ha caído de ser su primero o segundo proveedor a quinto o sexto lugar. De igual forma entre 1997 y 2003 de 20 países a los que México vendió café, los volúmenes disminuyeron en 17 de ellos (Imagen Agropecuaria, 19 de enero de 2015).

Oportunidad de crecimiento

Tras una gran expansión de la fábrica de Nestlé en Toluca en 2013, ahora exporta a 17 países en América, Europa y Asia. La empresa compra una cuarta parte de la producción total mexicana, más que cualquier otro comprador. La producción de robusta podría casi duplicarse a un millón de sacos de 60 kilos hacia el 2020, dijo Emilio Díaz, el mayor comprador de café de Nestlé en México, y añadió que las compras de robusta de la empresa se elevarían a alrededor de una tercera parte en 2015 respecto al año pasado. Tostadores europeos como el italiano Segafredo Zenetti IPO-SEG.MI y el británico Costa Coffee, una unidad de Whitbread, están comprando más grano Robusta a México, dijo Jorge Cuevas, de la importadora de café Sustainable Harvest, con sede en Portland. Varias empresas agroindustriales también están usando más grano mexicano robusta en sus ventas a marcas privadas a nivel global, posicionando a México como un creciente proveedor, dijo Cuevas.

Las empresas también están buscando diversificarse frente a otros productores de robusta como Vietnam y Brasil. No obstante, México seguirá siendo principalmente un productor de arábica, con un total de 3.84 millones de sacos en el ciclo pasado, lo que representó un declive mayor al 15.0% en contraste con lo observado hace cinco años (Forbes, miércoles 18 de marzo de 2015).

La Secretaría de Agricultura gastó el año pasado cerca de 2,000 millones de pesos (MDP) (unos 137 millones de dólares (MDD) para ayudar a los productores con coberturas y precios subsidiados, entre otras medidas. Este año, la ayuda será de 730 MDP (50 MDD). Pero no es suficiente para un mercado de 1,400 MDD, dicen líderes de la industria. Con más apoyo estatal a los agricultores, Nestlé podría poner fin a su dependencia de la robusta importada antes de 2020, dijo Philipp Navratil, alto ejecutivo de café de Nestlé en México. “Muy poco ha hecho el gobierno”, agregó (Forbes, miércoles 18 de marzo de 2015).

La cadena productiva del café constituye uno de los rubros más importantes del sector agroindustrial en el país, no sólo por su importancia económica, sino también por el impacto social y ambiental que genera al ser el sustento de más de 3 millones de familias (Consejo Mexicano del Café y SAGARPA) y por el uso de tecnologías que, en su mayoría, promueven la protección de la biodiversidad. Por ello, el posicionamiento del Café de México tanto en el ámbito del mercado internacional como en el mercado nacional, representa una oportunidad estratégica para todos los involucrados en este Sistema Producto. Las condiciones actuales de buenos precios internacionales y la inercia del crecimiento del consumo mundial, ofrecen condiciones favorables para desarrollar acciones tendientes a una inserción sostenible del aromático mexicano en los mercados. De acuerdo con la OIC (OIC, Siglas en español de la Organización Internacional del Café www.ico.org), para el inicio de ciclo 2010/2011 se observó un sano equilibrio entre la oferta y demanda mundial. Lo anterior se constata al observar los niveles de las cotizaciones internacionales que alcanzaron durante el 2010, el máximo histórico en 13 años, como se puede observar en la siguiente gráfica que refleja el comportamiento del Precio Indicativo Compuesto y el de la Categoría Otros Suaves donde se ubica al café producido en México (El café de México está incluido dentro del grupo Otros Suaves junto con países como Bolivia, Burundi, Costa Rica, Cuba, Ecuador, entre otros. Esta clasificación es tradicional en la OIC para los miembros exportadores según los cafés que producen. Otros grupos son Colombianos, Brasil y otros arábicas naturales y Robustas (<http://dev.ico.org/documents/wpboard934c.pdf> consultado en: AMECAFE, 2012).

4.3 Conclusiones

Las exportaciones de café que se procede de los países productores hacia los consumidores están compuestas en su mayor parte por café verde (también se le denomina café oro), ya que representa alrededor del 90.0% del café comercializado en el mundo. Este grano se utiliza como materia prima para la industria torrefactora y solubilizadora de los países consumidores, donde se le incorpora mayor valor agregado. Respecto a México, el estado de Chiapas, se puede decir que es el principal productor de café en el país, y principal producto agrícola de exportación y en cuanto al valor de la producción ocupa el primer lugar. A pesar de la caída del precio internacional del aromático y a las plagas existentes como la roya del cafeto y los desastres naturales, hoy en día este producto representa una de las fuentes básicas en generación de divisas para el país en el sector agropecuario (El Diario Contra Poder de Chiapas del miércoles 25 de febrero de 2015).

En base a lo anterior es evidente destacar la importancia económica de la producción y comercialización del café en el país y en el mercado internacional. La cadena productiva del café constituye uno de los rubros más importantes dentro del sector agroindustrial del país por el impacto económico- social y ambiental a nivel mundial.

4.4 Referencias

AMECAFÉ (2012). Plan Integral de Promoción del Café de México. Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café, A.C. febrero. Disponible en: <http://amecafe.org.mx/backup/pcm2012.pdf>

El Economista, 15 de octubre (2014). Café arábica cae tras pronósticos de lluvias en Brasil. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2014/10/15/cafe-arabica-cae-tras-pronosticos-lluvias-brasil>

El Diario Contra Poder de Chiapas, miércoles 25 de febrero (2015). Importancia de la producción de café en México y en el estado de Chiapas. Disponible en: <http://www.diariocontrapoderenchiapas.com/2014/index.php/columnas/columnistas/7017-importancia-de-la-produccion-de-cafe-en-mexico-y-en-el-estado-de-chiapas>

FAO (2012). Vietnam destrona a Brasil como el primer exportador mundial de café. *Agronoticias América Latina*, del 04 de septiembre. Disponible en: <http://www.fao.org/agronoticias/agronoticias/detalle/en/c/155590/>

Forbes, 18 de junio (2014). Producción de café en México crecerá 10% en 2014/15: Starbucks. Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/produccion-de-cafe-en-mexico-crecera-10-en-201415-starbucks/>

Forbes, miércoles 18 de marzo (2015). Productores mexicanos luchan por salvar cosechas de café. Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/productores-mexicanos-luchan-por-salvar-cosechas-de-cafe/>

Forbes, martes 5 de mayo (2015). ¿Cuáles serán las tendencias mundiales de consumo en 2015? Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/de-acuerdo-con-la-analista-una-tendencia-interesante-para-2015-es-que-el-consumo-sera-visto-como-una-ruta-hacia-el-progreso-esta-idea-ha-emergido-varias-veces-en-los-recientes-anos-notable/>

Giovannucci, Daniele (2010). Differentiated Coffee. World Coffee Conference 2010. Guatemala. Disponible en: http://dev.ico.org/event_pdfs/wcc2010/presentations/wcc2010-giovannucci-e.pdf

Gestión, jueves 28 de noviembre (2013). OIC Producción mundial de café caerá en 2 millones de sacos en la campaña 2013-2014. Disponible en: <http://gestion.pe/economia/cafe-jefe-oic-ve-produccion-cafe-ciclo-2013-2014-dos-millones-sacos-debajo-cosecha-previa-2082311>

Guerra G., G.; Reyes B., L. y Ruiz-Ramírez, J. (2012). "Mercado del café en México" en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, núm. 163. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2012/>

Imagen Agropecuaria, 19 de enero (2015). La SAGARPA adeuda 200 millones de pesos a cafetaleros veracruzanos: Yunes Zorrilla. Disponible en: Disponible en:

<http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=41045971>

La Jornada, viernes 12 de septiembre (2014). La producción de café en 2014, la más baja en 43 años; SAGARPA sin estrategia. Disponible en:
<http://www.jornada.unam.mx/2014/09/12/politica/023n1pol>

La Patria, 13 de marzo (2014). Consumo mundial de café comienza a superar la oferta. La Patria. Consultado el 08 de Diciembre de 2014 en <http://www.lapatria.com/economia/consumo-mundial-de-cafe-comienza-superar-la-oferta-61166>

Los Tops, lunes 01 de julio (2013). Los 10 Principales países Consumidores de Café. Disponible en:
<http://tops10.loquenosabias.com/los-10-principales-paises-consumidores-de-cafe#ixzz3Uo3NZryF>

OIC (2014). Datos históricos. Varios años. Organización Internacional del Café. Disponible en:
http://www.ico.org/ES/about_statistics.asp

SIAP-SAGARPA (2014). Estadísticas de varios años. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>

The Wall Street Journal, martes, de 5 de agosto (2014). Los mayores exportadores de café son ahora grandes consumidores. Disponible en:
<http://lat.wsj.com/articles/SB10001424052702303789004>

Análisis técnico y económico de la producción de tomate verde en el oriente del Estado de México

PAT-FERNÁNDEZ, Verna Grisel, CAAMAL-CAUICH, Ignacio y CAAMAL-PAT, Zulia Helena

V. Pat, I. Caamal y Z. Cammal

`Centro de Investigación y Servicio en Economía y Comercio Agropecuario. Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México.

``Centro de Investigación y Servicio en Economía y Comercio Agropecuario. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México.

```Economía. Posgrado en Socioeconomía Estadística e Informática. Colegio de Posgraduados Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillos, Estado de México  
gricelpat@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The tomatillo is among the five main vegetables at national level. It is an important crop from the point of view of economic and food. Production in Mexico is located in three major areas the North with 35 % of participation, with 33 % Central and West with 27 %. The State of Mexico ranks sixth by the planted area. The aim of the study was to characterize the production process and calculate the costs of cultivation of tomatillo in the East of Mexico State. Field information was obtained directly from producers through a survey. The whole area of study is considered as temporary production, however, 48 % of farmers handle an auxiliary irrigation. The furrow, padded and the first fertilization are made jointly. The total cost of producing one hectare of tomatillo amounts to \$ 61,121.35. The total value of production was \$ 99,660.00 per hectare.

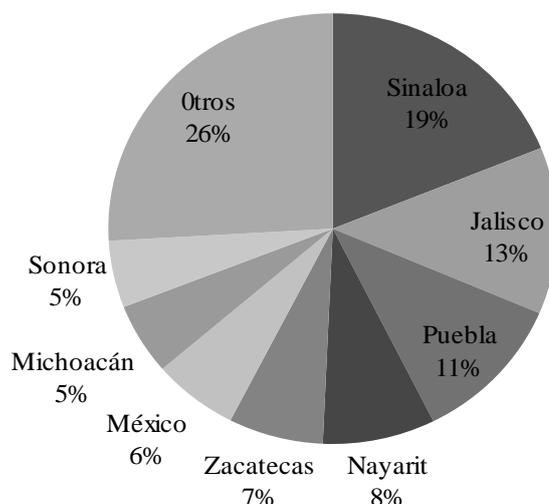
## 5 Introducción

### Importancia económica

México es un país productor y exportador de hortalizas a nivel mundial, ubicándose en el cuarto lugar. En el año 2012, la superficie total agrícola fue de 21, 901,600.26 hectáreas. La superficie destinada a la producción de hortalizas fue de 569,168.71 hectáreas, que represento el 2.6 % de la superficie total, aportando alrededor del 13 % del valor total de la producción (SIAP-SIACON, 2012).

En México 28 estados, incluido el Distrito Federal, cultivan regularmente tomate verde durante todo el año. La superficie sembrada de tomate de cáscara a nivel nacional fue de 43,505.33 hectáreas (7.8 %). La producción se da en dos ciclos, primavera-verano con 21,862.24 hectáreas (50.25 %) y otoño invierno con 21,643.09 hectáreas (49.74 %). En el ciclo primavera-verano se siembra tomate verde en dos modalidades, riego (58.30 %) y temporal (41.69 %). En el ciclo otoño-invierno, riego y temporal con 90.49 y 9.50 %.

De las 569,168.71 hectáreas destinadas a la producción de hortalizas en el año 2012, el tomate verde aprovecho 44,505.33 hectáreas para sembrar que representan el 0.2 % del total nacional, distribuidas en 32,332.03 hectáreas (74.3 %) para riego y 11,173.30 hectáreas (25.7 %) para temporal, en total se cosecharon 41,413.781 hectáreas. Los estados de mayor importancia nacional son Sinaloa, Jalisco, Puebla, Nayarit, Zacatecas, México, Michoacán y Sonora. Estos estados representan el 74 % de la superficie sembrada a nivel nacional, aportando alrededor del 71 % del valor total de la producción.

**Gráfico 5** Participación de los principales Estados productores de tomate verde, 2012

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2014.

El tomate verde es la quinta hortaliza a nivel nacional de mayor importancia con 7.81 % de la superficie sembrada en esta actividad y una aportación al valor de la producción de \$2,440,693.15 (miles de pesos). En la distribución y concentración del cultivo sobresalen tres zonas importantes: Norte con 35 % de participación en la producción, Centro con 33 % y Occidente con 27 % (SIAP-SIACON, 2012). Tanto la zona norte como la zona occidente son competitivas en lo que a superficie se refiere, destinado año con año mayor cantidad para la producción del cultivo; en tanto que la zona centro lo es en rendimiento por hectárea, mostrando incrementos anuales en el volumen de producción, principalmente en el sistema de producción de temporal.

A nivel estatal hay treinta y dos municipios que producen tomate verde únicamente en la modalidad de temporal. Ocupan más del 54 % de la superficie total cultivable y obtienen rendimientos mejores que la producción de riego.

**Tabla 5** Superficie y Producción de tomate verde a nivel estatal, 2012

| Municipios del Estado de México | Superficie sembrada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | Valor de la prod. (miles de pesos) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------|----------------------|------------------------------------|
| Atlautla                        | 366.0                    | 7,356.6          | 20.10                | 21,225.63                          |
| Ixtlahuaca                      | 380.0                    | 3,040.0          | 8.00                 | 18,767.77                          |
| Luvianos                        | 370.4                    | 6,652.5          | 17.96                | 24,921.07                          |
| Tepetlixpa                      | 250.0                    | 5,612.5          | 22.45                | 20,238.68                          |
| otros                           | 1,319.0                  | 25,152.9         | 14.79                | 105,168.87                         |
| Total                           | 2,685.4                  | 42,202.0         | 15.72                | 190,322.01                         |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA, 2014.

Los municipios de Atlautla y Tepetlixpa son los de mayor importancia para el estudio, por la superficie sembrada y por los altos rendimientos que presentan.

## 5.1 Antecedentes

### Caracterización de la producción

El tomate verde requiere un largo periodo de crecimiento. Crece bien en casi todos los terrenos y climas. Requiere temperaturas entre 20 a 25 °C para su desarrollo óptimo; la germinación ocurre de 20 a 23 °C, para el crecimiento vegetativo requiere temperaturas de 22 a 25 °C; con temperaturas de 30°C el crecimiento disminuye y con 40 °C se puede detener. El establecimiento del tomate de cáscara puede llevarse a cabo en siembra directa o bien por trasplante, siendo este último el método más utilizado y también el más recomendado para los programas de producción de semilla, ya que permite el ahorro de semilla en aproximadamente 90 %, además de que el manejo del material en almácigo permite contar con plántulas vigorosas, sanas y uniformes.

Se cultiva preferentemente en tierras que disponen de riego; por ello, las fechas de siembra varían dentro de cada zona productora, lo cual explica que todo el año se encuentre en el mercado. En algunas áreas se cultiva en tierras de temporal, haciendo uso de la humedad del suelo y de las lluvias. Para las plantaciones de temporal se recomienda realizar un riego para facilitar el trasplante. Posteriormente (de tres a cuatro días), si las lluvias no han llegado, es necesario un riego ligero para asegurar uniformidad de humedad y apoyar al buen establecimiento de las plántulas recién trasplantadas, ya que el buen desarrollo de la planta se logrará cuando exista un 60 % de humedad aprovechable en el suelo. La cosecha es manual, cuando empieza a caer la cáscara que lo rodea.

El uso de plástico evita los daños y baja producción causada por el clima extremo específicamente en zonas donde el agua es el factor limitante en la producción, que fue uno de los factores identificados en la región de estudio. Algunas de las ventajas del uso de acolchado son:

- a) Incrementa la temperatura del suelo. El efecto del incremento de temperatura se refleja en cosecha precoz e incremento en rendimiento total.
- b) Reduce la compactación del suelo. Esto es importante, porque las raíces tienen mayor cantidad de oxígeno disponible y la actividad microbiana se incrementa mejorando la estructura del suelo e incrementando la disponibilidad de los nutrientes.
- c) Reduce la lixiviación de fertilizantes y es aprovechado por la planta.
- d) Reduce el ahogamiento de la planta por exceso del agua.
- e) Reduce la evaporación del agua.
- f) Se obtienen productos más limpios. Se reduce la pudrición de frutos causados el contacto con el suelo húmedo.
- g) Reduce la presencia de malezas el acolchado negro. El acolchado claro requiere del uso de herbicidas, debido a dejar pasar la luz visible, necesarios para la fotosíntesis de las malezas.
- h) Precocidad. Con el acolchado negro se puede adelantar la cosecha entre 2 y 14 días y en el caso de acolchado claro puede ser de hasta 21 día de precocidad en la cosecha (Martínez, 2007).

Desventajas del uso de acolchado:

- a) La remoción del acolchado es costoso.
- b) El costo de producción se eleva con el acolchado.
- c) Incrementa la erosión del suelo.
- d) Existe mayor competencia entre las plántulas y malezas que se desarrollan entre las perforaciones.

## Costos de producción

Dentro de la teoría económica, bajo condiciones de competencia perfecta, la estructura de costos de producción de una empresa está determinada por las condiciones físicas de la producción (disponibilidad de los recursos), el costo de los recursos (tierra, capital y trabajo), y la eficiencia económica del productor (aprovechamiento óptimo de los recursos).

**Costo social.** El costo social de producción o costo de oportunidad es el costo que paga una sociedad cuando sus recursos son utilizados para producir un bien dado; el costo alternativo de producir una unidad del bien X, es la cantidad del bien Y que debe sacrificarse para tal efecto, los recursos empleados en producir X no se pueden utilizar en la producción de Y, ni en ninguna otra alternativa. Dicho de otra forma, es el valor de un recurso en su mejor uso alterno (Ferguson, 1971).

**Costo privado.** Es el costo relevante para una empresa por emplear sus recursos de una manera determinada. Es el valor de los recursos que generaría con su mejor uso alterno, refleja los costos explícitos e implícitos (Ferguson, 1971).

**Costo explícito.** Se refiere a los gastos reales de la empresa para comprar o contratar los recursos que necesita. Surgen de las transacciones en que la empresa compra insumos o los servicios de insumos a otras partes, estos son los que se registran para estimar e incorporar dentro de un sistema contable preestablecido (Ferguson, 1971; Salvatore, 2009).

**Costo implícito.** Se refieren al valor de los insumos que posee una empresa y que emplea en sus propios procesos de producción, reflejan el hecho de que estos recursos podrían emplearse en cualquier otro lugar. Son una cantidad fija a corto plazo que se debe sumar al costo explícito con la finalidad de obtener la contabilidad más completa del costo privado de producción.

**Costo fijo (CF).** Es el costo derivado al momento de adquirir insumos fijos, que serán utilizados en el proceso productivo a corto plazo, el costo en que incurre la empresa y que no depende de cuanta producción alcanza. Los costos fijos totales (CFT) son las obligaciones totales que adquiere la empresa por unidad de tiempo para todos los insumos fijos, es decir, la suma de los costos fijos explícitos y los costos implícitos a corto plazo en que incurre un empresario. En el corto plazo los costos implícitos se consideran fijos.

**Costo variable (CV).** Son los costos que cambian con las variables en la producción. En el largo plazo todos los insumos son variables. Los costos variables totales (CVT) son las obligaciones totales en que incurre una empresa por unidad de tiempo para todos los insumos variables, es el costo que depende de cuanta producción alcance la empresa.

**Costo total (CT).** Es la suma de los todos los costos fijos totales (CFT) y todos los costos variables totales (CVT) en cada nivel de la producción. Matemáticamente se representa como:

$$CT = CFT + CVT \quad (5)$$

Donde:

CT: Costo total.

CFT: Costos fijos totales.

CVT: Costo variables totales.

Costo fijo medio (CFMe). Es igual a los costos fijos totales divididos entre el número de unidades producidas, se representan con la ecuación:

$$CFMe = \frac{CFT}{Q} \quad (5.1)$$

Donde:

CFMe: Costo fijo medio.  
 CFT: Costos fijos totales.  
 Q: Cantidad de unidades producidas.

Costo variable medio (CVMe). Es igual a los costos variables totales divididos entre el número de unidades producidas. La ecuación es:

$$CVMe = \frac{CVT}{Q} \quad (5.2)$$

Donde:

CVMe: Costo variable medio.  
 CVT: Costos variables totales.  
 Q: Cantidad de unidades producidas.

Costo medio total (CMeT). Es igual al costo total dividido entre el número de unidades producidas; también es igual al costo fijo medio más el costo variable medio, cuya forma es:

$$CMeT = \frac{CT}{Q} = \frac{CFT}{Q} + \frac{CVT}{Q} = CFMe + CVMe \quad (5.3)$$

Donde:

CMeT: Costo medio total.  
 CFMe: Costo fijo medio.  
 CVMe: Costo variable medio.  
 Q: Cantidad de unidades producidas.

Costo marginal (CMg). Es el cambio en el costo total (CT) o en los costos variables totales (CVT) debido a un cambio de una unidad en la producción (Ferguson, 1971; Salvatore, 2009). La ecuación que lo representa es:

$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta Q} \quad (5.4)$$

Donde:

CMg: Costo marginal.  
 $\Delta CT$ : Incremento en el costo total.  
 $\Delta Q$ : Incremento de la cantidad producida.

## 5.2 Objetivo

Tomando en cuenta la importancia económica y social que tiene el cultivo del tomate verde en México, principalmente en el oriente del estado, por los altos rendimientos, el objetivo del trabajo fue caracterizar el proceso de producción y calcular los costos del cultivo de tomate verde.

## 5.3 Materiales y Métodos

### Diseño y técnicas de recolección de información

El diseño consistió en la elaboración de un cuestionario, a través del cual fuese permisible recolectar los datos de campo que ayudaran al desarrollo del presente trabajo. La información solicitada en el documento comprende tres secciones: datos generales, tecnología para la producción y otros. Las encuestas fueron aplicadas en las comunidades de San Esteban Cuecueuatitla, Tepetlixpa y en la Col. Guadalupe Hidalgo, Atlautla, ambas del Estado de México.

La sección de datos generales está compuesta por doce preguntas. En ella se registran las características de los productores (nombre, edad, sexo, nivel de estudios), del terreno (tipo de parcela, superficie de producción) y del sistema de producción (tipo de sistema, periodo de duración, ciclo de producción, asociación y/o rotación con otros cultivos). Si es que recibe asesoría técnica o participa en algún tipo de sociedad.

La sección de tecnología para la producción comprende dos preguntas: la primera se refiere al tipo de suelo, la segunda se subdivide en diez partes que conforman el proceso de la producción. La preparación del terreno (barbecho, rastreo y surcado), el acolchado, la siembra, el tutoreo, la fertilización (química y orgánica), el control y manejo químico (malezas, plagas y enfermedades) y la cosecha (incluye venta del producto).

La tercera sección y última constituye la información complementaria al proceso de producción. Se refiere a la producción de la plántula para trasplante, el riego de auxilio, la información crediticia y la información de apoyo gubernamental.

El trabajo de campo se dividió en dos etapas: aplicación de encuesta piloto y aplicación de la encuesta final, seleccionando a los productores de forma aleatoria, y entrevistándolos en sus domicilios.

### Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la población objetivo, se realizó un muestreo aleatorio simple con un nivel de confianza del 95% y un nivel de probabilidad del 5% (Grande y Abascal, 2005). La fórmula empleada fue la siguiente:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 S^2}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 S^2} \quad (5.5)$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población (1,296 productores de tomate)
- $Z_{\alpha/2}$ : Nivel de confiabilidad del 95% (1.96)
- $S^2$ : Varianza poblacional de la variable interés rendimiento
- d: Precisión del estudio; se consideró 5 % con respecto a la media estatal (15.72 ton/ha).  $d^2 = 0.6178$ .

El tamaño de la muestra calculado fue de 30 encuestas, sin embargo en campo se entrevistaron en total a 42 productores. Las variables a calcular fueron: superficie, semillas, fertilizantes, agua, rendimiento y producción, costos de producción e ingresos.

#### 5.4 Análisis y Discusión de resultados

Tomando como base la población muestra, fue posible caracterizar a los productores de la zona de estudio; definiéndose tres rangos de edad en la población rural, el primero de los 25 a los 40 años (45 %); el segundo de 41 a 55 años (19 %), y el último entre los 56 a 70 años de edad (36 %). Se determinó que el 95 % son del sexo masculino, alrededor del 59 % tiene primaria trunca o terminada, 29 % estudio hasta la secundaria, 10 % termino el nivel preparatoria, 2 % llegó a nivel licenciatura.

En total fueron muestreadas 33.75 hectáreas que representan el 5.5 % del total estatal para el tomate de cáscara en el 2012. El 64 % de los productores siembran de una a dos hectáreas de tomate de cáscara, 29% producen sólo media, el resto entre una a dos y media tareas (1 tarea = 1,000 m<sup>2</sup>).

Toda la zona de estudio está considerada como producción de temporal, sin embargo, 48% manejan un riego de auxilio, para dicha actividad se tienen tres fuentes de suministro de agua: un aljibe que es de uso ejidal pagando una cuota de \$300 mensuales y transportando el agua con sus camionetas en tinacos de 750 a 1100 litros; con la adquisición de pipas de 10,000 litros que cuestan entre \$350 y \$600; y a través del suministro de agua potable de las casas y al igual que con el aljibe se transporta con ayuda de tinacos.

También se observó que la producción se asocia a otros cultivos durante el mismo ciclo, esto ocurre en el 43 % de los productores encuestados, quienes siembran frijol, haba, calabacita y calabaza junto con el tomate de cáscara. Un 67 % realiza rotación de cultivos, entre los más importantes están el maíz, calabacita, jitomate, pepino, frijol y algunas especies forrajeras. Solo el 29 % recibe asesoría técnica, en particular de las casas de agroquímicos.

**Figura 5** Surcado y acolchado de tomate verde



Fuente: Fotos tomadas en campo a productores entrevistados.

El estudio realizado arrojó que el 9.5 % de las unidades de producción (UP) cuentan con maquinaria propia y que 35.7 % disponen de yunta propia. Dando como resultado que el 83.3 % renta maquinaria y un 42.9 % renta yunta, para realizar una o dos actividades (barbecho, rastra o surcado). Todos los productores entrevistados reportaron que hacen uso del acolchado plástico para la producción de tomate de cáscara y otras hortalizas. El surcado, acolchado y 1ra fertilización se realizan de forma conjunta, en días consecutivos (Figura 5).

Para la producción se utiliza semilla seleccionada del ciclo anterior (55 %) o semilla mejorada, de éstos cerca del 53 % eligieron la variedad Manzano, 21 % prefirieron gran Esmeralda y 16 % utilizaron la variedad Recoba. El trasplante se realiza a los 30 días de sembrada o cuando tiene diez centímetros de altura, los productores miden sus tiempos para que coincida el trasplante con el periodo de lluvias, aunque en ocasiones se adelantan al temporal y aplican el riego de auxilio (Figura 5.1).

**Figura 5.1** Trasplante de tomate verde



Fuente: Fotos tomadas en campo a productores entrevistados.

Una vez establecida la plantación, la colocación de postes y primera hilada se realiza a los 30 días del trasplante. El 70 % utiliza cuilote de agua, que es el poste más económico de la región con una vida económica útil de dos años; el resto utiliza poste de oyamel con un costo 60 % superior al cuilote, pero con una vida económica útil de tres años resistente a las plagas y enfermedades. El hilado se realiza con rafia agrícola, en presentaciones de uno a dos kilogramos, el 55 % de las UP compran los conos de dos kilos. Por las mismas fechas se realiza el control de malezas 60 % utiliza herbicidas, 14 % hace deshierbe manual y 26 % ambos procedimientos (Figura 5.2).

**Figura 5.2** Tutoreo y control de malezas en el cultivo de tomate verde



Fuente: Fotos tomadas en campo a productores entrevistados.

En cuanto al control fitosanitario, alrededor del 86% realizaron control de plagas y 81% control de enfermedades. Del primero 32% utilizó productos de la familia de los organofosforados, de la familia de los piretroides y de la familia de los carbamatos se utilizaron 21% en cada uno, el 25% restante utilizó otra diversidad de productos. Del segundo los productos usados fueron variados, alrededor de 22 sustancias activas en 36 productos utilizados, de los que se pueden destacar los Antibióticos, Bencimidazoles, Triazoles y los Policlorados, para el combate de hongos básicamente.

**Tabla 5.1** Ingreso y Costo de producción

| Indicadores         | Medida            | Productores |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Precio del producto | $P_y = \$/ton$    | 4,530.00    |
| Rendimiento         | $Y = ton/ha$      | 22.00       |
| Ingreso total       | $I_t = P_y Y$     | 99,660.00   |
| Costo total         | $C_t = P_x X$     | 61,121.35   |
| Beneficio           | $B\$ = I_t - C_t$ | 38,538.65   |

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas en campo.

El cultivo demanda mucha mano de obra, se estimaron alrededor de 105 jornales contratados de forma temporal a lo largo del ciclo para una hectárea; de estos el 45 % es ocupado para la época de cosecha, repartidos de tres a cinco cortes hechos. En promedio el rendimiento de la muestra estudiada fue de 22 toneladas por hectárea. El Volumen de producción resultante es de 740.7 toneladas que representan 5.7 % del total producido por estos dos municipios en el estado para el año 2012.

**Tabla 5.2** Participación de las actividades en la producción de tomate verde

| Concepto                                              | Costos    | %      |
|-------------------------------------------------------|-----------|--------|
| Preparación del terreno (barbecho, rastreo y surcado) | 2,618.50  | 4.28   |
| Acolchado                                             | 4,751.11  | 7.77   |
| Trasplante                                            | 2,575.51  | 4.21   |
| Fertilización                                         | 5,751.51  | 9.41   |
| Tutoreo                                               | 6,953.20  | 11.38  |
| Control de malezas                                    | 425.68    | 0.70   |
| Control de plagas y enfermedades                      | 3,042.62  | 4.98   |
| Riego de auxilio                                      | 4,328.72  | 7.08   |
| Cosecha                                               | 15,434.70 | 25.25  |
| Mano de obra                                          | 15,239.74 | 24.93  |
| Costos totales                                        | 61,121.35 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas en campo, 2012.

El valor total de la producción fue de \$99,660.00 por hectárea. El costo calculado fue de \$61,121.35. La mano de obra tiene el mayor peso en el gasto pues contribuye con un 25 %, la cosecha representa un 24 % por conceptos de caja para la recolección (14 %) y flete de transporte de producto final a los puntos de venta (10 %). En orden de importancia le siguen el tutoreo (11 %), la fertilización (10 %), el acolchado (8 %), el riego de auxilio (7 %), el control de plagas y enfermedades (5 %), la preparación del terreno (5 %), el trasplante (4 %) y el menor gasto lo genera la aplicación de herbicidas (1 %).

Los productores se deben organizar para comprar los insumos (semillas, fertilizantes, herbicidas, insecticidas) en cantidades mayores, esto ayuda a disminuir costos de producción. Deben trabajar superficies mayores a 0.5 ha para obtener rendimientos altos y saldos positivos. La producción en superficies inferiores corre riesgo de saldos negativos porque el uso de la mano de obra incrementa los costos, además de bajos rendimientos o pérdida total del cultivo por la facilidad que tiene los insectos vectores para transmitir enfermedades.

## 5.5 Conclusiones

La zona oriente del Estado de México produce tomate verde bajo el sistema de temporal, porque su limitante es el recurso hídrico. El 83.3% de los productores entrevistados rentan la maquinaria para realizar barbecho y/o rastra y/o surcado. El rendimiento de los municipios examinados está entre 20.1 y 22.45 toneladas por hectárea según el reporte de la SAGARPA, consultado en la base de datos del SIACON. Los resultados de las encuestas revelaron que el rendimiento se encuentra alrededor de 22 ton/ha en la zona de estudio, por tanto se encuentra dentro de los parámetros reportados por la secretaría.

Los altos costos en el cultivo se deben a la mano de obra utilizada, contabilizándose alrededor de 105 jornales en todo el proceso productivo y de este total el 45% es usado en la recolección del fruto, cabe señalar que por concepto de caja para el acopiado del tomate de verde y flete de transporte a los puntos de venta se realiza un gasto del 24%, que sumados son casi la mitad del costo total. En cambio, los costos por control de malezas, plagas y enfermedades sólo representan el 5% del total, pero un mal manejo puede derivar en el decremento del rendimiento o en pérdida total de la producción, lo cual implica costos irre recuperables. Con el uso de la tecnología de acolchado, el manejo del cultivo se facilita y se tiene un mejor control de las malezas que compiten por los nutrientes del suelo.

## 5.6 Referencias

Ferguson, C. (1971). Teoría Microeconómica. Fondo de Cultura Económica. México. 456 pp.

Grande, I.; Abascal, E. 2005. Análisis de encuestas. Editorial Esic. Madrid, España. 289 p.

Martínez, J. (2007). Acolchado en Hortalizas. Capítulo 8. Universidad Autónoma de Nuevo León. Fundación PRODUCE Nuevo León A.C. Consultado: febrero 19, 2014; 20:11 hrs.  
<http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/8acolchado.pdf>

Salvatore, D. (2009). Microeconomía. 4ta edición. McGraw Hill. México. Pp: 118–177.

SIAP-Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA - Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. México. Consultado Febrero 23, 2014.  
[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350)

## **Competitividad de la cebolla mexicana frente a Canadá y Perú en el mercado estadounidense**

VALENCIA-SANDOVAL, Karina y ZETINA-ESPINOSA, Ana Mónica

^K. Valencia, A. Zetina^^  
Universidad Autónoma del Estado de México.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
karivalss@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -  
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

United States is the world's largest importer of onion and Mexico, Canada and Peru are the main suppliers. The aim of this study was to evaluate the competitiveness of onions produced in Mexico from that of Canada and Peru in the US market, under the hypothesis that the competitiveness of the Mexican product is superior to the product from Canada and Peru. The comparative analysis was done using market indicators: rate of import penetration (TPI) index of export similarity (IS) export advantage revealed (VRC). The result show that the TPI of Mexico in the US market is 4.4% and VRE of close to 6%, however the competitiveness of the Mexican onions has decreased and increased Peruvian exports. Canada has less competition among countries of the study.

## 6 Introducción

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define la competitividad como “el grado en el cual un país, bajo condiciones de mercado libres y justas, pueden producir bienes y servicios que superen el test de los mercados internacionales, incrementando en forma sostenida los ingresos reales de su población” (OCDE, 2014). Por lo tanto, la competitividad incluye la rentabilidad y la capacidad exitosa de un país al participar en el mercado internacional.

La competitividad puede verse afectada por situaciones como la calidad del bien, el grado de diferenciación y las políticas gubernamentales de los países participantes; la apertura comercial generada por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), firmado en 1994, generó competencia entre los sectores diferentes de la economía; sin embargo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) destaca que el Producto Interno Bruto (PIB) primario de México ha crecido moderadamente, y mayormente en los sectores con ciertas ventajas comparativas, como las hortalizas (CEPAL, 2014).

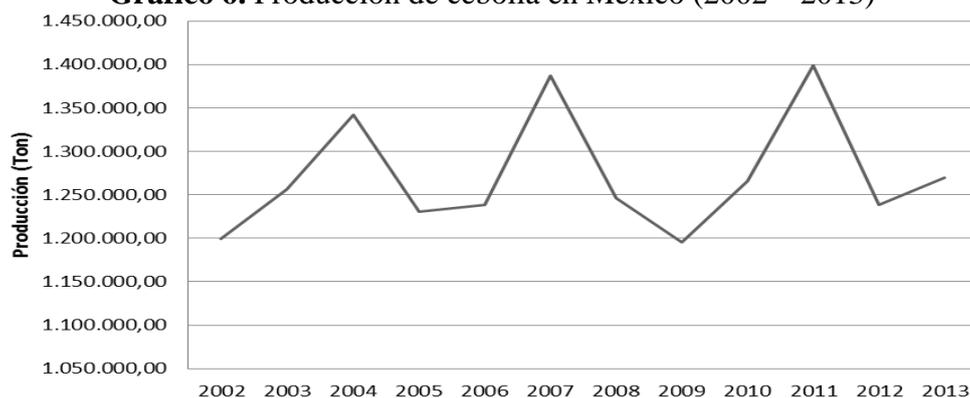
La cebolla (*Allium cepa*) es un producto dedicado al consumo humano y es la segunda hortaliza de mayor producción en el mundo, es superada sólo por el jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cubre 4.2 millones ha (SHCP, 2014). Su cultivo en aproximadamente 175 países se debe a las numerosas variedades adaptables a diversos climas y a su alto contenido de vitamina A, B1, B2, C y E, sales orgánicas de calcio, azufre, hierro, potasio, magnesio, tiamina y riboflavina (FICEDA, 2014).

Los países que destacan por su producción son China, India, EE.UU., Pakistán, Turquía, Rusia, Brasil, México y España (FAO, 2015). India, Países Bajos, China y EE.UU. son los principales comercializadores de cebolla, y EE. UU. es el importador que destaca seguido por el Reino Unido y Malasia (Trade Map, 2015). México, Canadá y Perú son los proveedores más importantes de cebolla a EE.UU., con el 94% de las importaciones totales a ese país en 2013 (NOA, 2015).

La producción peruana de cebollas fue 727 016 toneladas en 2011, esto es 0.41% más que en 2010, y la región de Arequipa concentra 44.05% de la superficie cosechada (SUNAT, 2015). La producción de verduras en Canadá se centra en repollo, cebolla, maíz, tomate y zanahorias, que representan el 70.28% de sus cultivos (ICEX, 2015). En 2013 se produjeron 192 015 toneladas de cebolla en 15 917 100 hectáreas (FAOSTAT, 2015).

En México la producción de la hortaliza se orienta principalmente a cubrir la demanda interna. En 2013, la producción fue de 1 270 059 toneladas cubriendo una superficie de 43 mil hectáreas, el 70% de la producción mexicana se concentra en los estados de Chihuahua, Zacatecas, Baja California, Michoacán, Tamaulipas y Guanajuato (SIAP- SAGARPA, 2015). Su cultivo se siembra en los ciclos otoño-invierno y primavera-verano, 80% bajo riego y 20% de temporal, permitiendo su oferta todo el año. De la producción nacional, 90% es cebolla blanca, 7% morada, y 3% amarilla. En el país, el consumo per cápita de cebolla es de 12 kilos (SAGARPA, 2014).

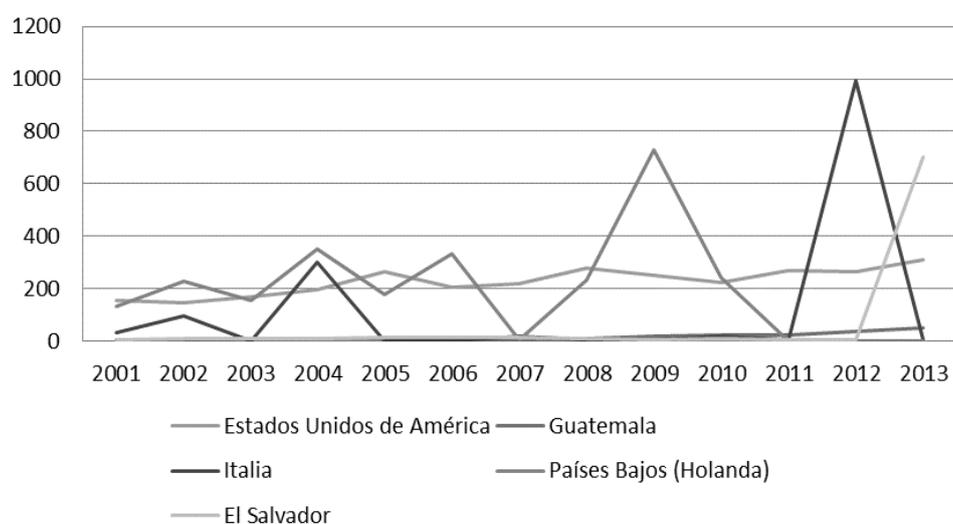
**Gráfico 6. Producción de cebolla en México (2002 – 2013)**



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP – SAGARPA.

Actualmente, se exporta alrededor de un 30% de la producción nacional, correspondiendo el 99% de éstas a cebollas frescas y refrigeradas (partida arancelaria 070310) (SHCP, 2014). En 2013, las exportaciones de cebolla de México al mundo fueron de alrededor de 318 toneladas equivalentes a US\$363.721 millones mientras que las exportaciones hechas a Estados Unidos equivalieron a US\$309.972 millones, es decir, el 85% de las exportaciones de la hortaliza se condujeron a Estados Unidos mientras que Canadá importó apenas el 0.12% de la producción mexicana; sin embargo, exportó en el mismo año el 64% de su producción hacia Estados Unidos (TRADE MAP, 2015).

**Gráfico 6.1 Principales destinos de las exportaciones de cebolla mexicana (Miles de dólares)**



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Diversos autores (Avendaño *et al.*, 2009; Torres, 2009; Macías, 2010) señalan el uso de diferentes indicadores de ventaja comparativa para obtener el grado de competitividad de una nación y facilitar la toma de decisiones en el comercio internacional.

Avendaño *et al.* (2009, p. 76-77) publicaron un estudio con el objetivo de medir los indicadores de creación y desviación de comercio, de especialización comercial y competitividad del mercado agropecuario mexicano ante los efectos del TLCAN; sus resultados mostraron que el 60% de los productos pierden competitividad a expensas de terceros países y, a pesar de ser el principal exportador de cebolla a los Estados Unidos, se está perdiendo cuota de mercado frente a sus países competidores.

Torres (2009, p. 61-79) reconoce la competitividad de México en el mercado estadounidense, pero en específicamente en la comercialización de aguacate.

El trabajo realizado por Macías (2010, p. 38-46) estimó los indicadores de competitividad para el mercado de frutas y hortalizas mexicanas en el mercado estadounidense, concluyendo que a pesar de que México tiene una participación creciente, actualmente enfrenta a otros países competidores que se han estado fortaleciendo, tal es el caso de Canadá.

Dada la importancia que el mercado estadounidense representa para México y que en conjunto con Canadá y Perú son los principales proveedores de cebolla a Estados Unidos, se tiene como objetivo evaluar la competitividad de la cebolla mexicana ante ambos países y determinar la competitividad de las exportaciones de la hortaliza de México, Canadá y Perú hacia el mercado estadounidense. Esta información puede servir como referencia al momento de diseñar políticas públicas en el sector agrícola. La hipótesis de la investigación es que la competitividad del producto mexicano en el mercado estadounidense es superior al producto proveniente de Perú y Canadá a pesar de que los tres países tienen firmados tratados comerciales con Estados Unidos que les permitiría ampliar su comercio.

## 6.1 Materiales y métodos

Para efectos de este trabajo, la información relacionada a los datos de producción, exportaciones e importaciones fueron tomadas de FAOSTAT, la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se consideraron los datos de Statics Canada y las estadísticas comerciales para el desarrollo de negocios internacionales Trade Map. En la recopilación de datos se consideró el periodo 2002 - 2013

La estimación de la competitividad se hizo mediante indicadores tales como la tasa de penetración de importaciones, el índice de similitud de exportaciones, las cuotas de exportación e importación, la ventaja relativa de las exportaciones y la ventaja comparativa revelada.

### Tasa de penetración de las importaciones (TPI)

Omaña *et al.* (2011, p. 176-180) señalan que se trata del cociente entre las importaciones de un producto para un país y el consumo aparente. Algebraicamente se denota como:

$$TPI_{ij} = (M_{ij}/C_{ij\epsilon}) * 100 \quad (6)$$

Siendo  $M_{ij}$  las importaciones del producto  $i$  realizada por el país  $j$  (ton) y  $C_{ije}$  el consumo aparente del producto  $i$  en el país  $j$  (ton). A mayor tasa de penetración de las importaciones mayor será la competitividad.

### Indicador de similitud de exportaciones (IS)

Permite establecer la similitud de la estructura comercial entre dos países o dos determinadas regiones. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$IS = \sum_{k=1}^n \text{Min} \left[ \frac{X_k^i}{X_k^t}, \frac{X_j^i}{X_j^t} \right] \quad (6.1)$$

Donde  $X_k^i$  representa la exportación del producto  $i$  del país  $k$ ,  $X_k^t$  son las exportaciones totales del país  $k$ ,  $X_j^i$  son las exportaciones del producto  $i$  del país  $j$  y  $X_j^t$  serán las exportaciones totales del país  $j$ .

El resultado varía entre cero y uno, de tal forma que entre más cercano al cero se encuentre se interpretará como poca competencia entre los sectores productivos de los países o regiones.

### Cuotas de exportación (CMX) e importación (CMI)

Consiste en comparar el valor de las exportaciones de un sector en un país determinado, con el valor total de las exportaciones a nivel mundial de dicho sector.

$$CMX = \left( X_i / X_{mi} \right) 100 \quad (6.2)$$

Siendo  $X_i$  el valor de las exportaciones nacionales del sector  $i$  y  $X_{mi}$  el valor de las exportaciones mundiales del sector  $i$  (US\$).

De manera análoga, la cuota de importación se calcula:

$$CMI = \left( M_i / M_{mi} \right) 100 \quad (6.3)$$

Siendo  $M_i$  el valor de las importaciones nacionales del sector  $i$  y  $M_{mi}$  el valor de las importaciones mundiales del sector  $i$  (US\$).

### Índice de Ventaja Comparativa Revelada (VCR)

Balassa (1965) citado por Heredia (2009, p. 38 - 39) acuñó el término de "Índice de Ventaja Comparativa Revelada" con la finalidad de indicar la importancia que tienen las exportaciones de un producto "X", que efectúa un determinado país, frente a las exportaciones de este mismo producto en el resto del mundo

De este modo se tiene:

$$VCR_a^i = VCE_a^i - VCI_a^i \quad (6.4)$$

Donde VCE es la ventaja comparativa revelada de las exportaciones, mientras que VCI es la ventaja comparativa revelada de las importaciones, calculadas de la siguiente forma

$$VCE_a^i = Ln \left[ \left( \frac{X_a^i}{X_n^i} \right) \left( \frac{X_a^r}{X_n^r} \right) \right] \quad (6.5)$$

$$VCI_a^i = Ln \left[ \left( \frac{M_a^i}{M_n^i} \right) \left( \frac{M_a^r}{M_n^r} \right) \right] \quad (6.6)$$

Donde X y M son las exportaciones e importaciones respectivamente, r se refiere al mundo menos el país en análisis, n es el comercio de todas las mercancías menos el bien de estudio.

Un  $IVCR > 1$  representa que la participación de las exportaciones del producto en las exportaciones totales del país es mayor que su participación en el comercio mundial, es decir, el país está exportando más del bien al mundo de lo que hace con el resto de sus productos.

### Índice de Ventaja Relativa de Exportación (VRE)

Es un replanteamiento del VCR y que similarmente indica que a medida que la magnitud aumenta, el país se considera más especializado y con mayor competitividad (Contreras, 1999).

El índice VRE se define como:

$$VRE_{ai} = \frac{\left( \frac{X_{ai}}{X_{ni}} \right)}{\left( \frac{X_{ar}}{X_{nr}} \right)} \quad (6.7)$$

Donde  $VRE_{ai}$  es la ventaja relativa de exportaciones de la mercancía a en el país i,  $X_{ai}$  es el valor de las exportaciones de la mercancía a en el país i,  $X_{ni}$  se denomina como el valor de las exportaciones totales (excepto la mercancía a) en el país i, mientras que  $X_{ar}$  es el valor de las exportaciones de la mercancía a en el mundo (menos el país i) y, finalmente,  $X_{nr}$  es el valor de las exportaciones totales (menos la mercancía a) en el mundo (menos el país i).

Si el resultado es mayor a uno identifica productos con ventaja comparativa, cuanto más alto el VCR, más favorable la posición competitiva de un producto en el mercado internacional (Arias *et al.* 2004, p. ii-iX).

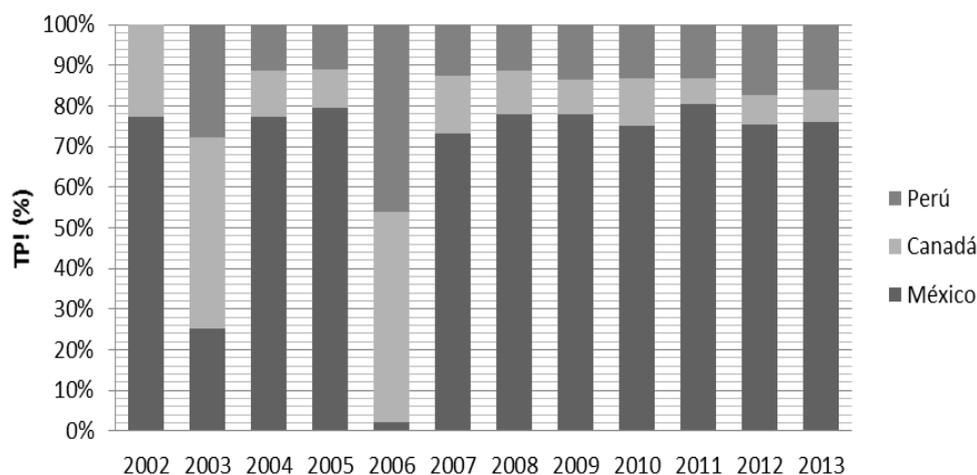
## 6.2 Resultados

### Tasa de penetración de importaciones (TPI) en Estados Unidos de América

De acuerdo a la Asociación Mexicana de Horticultura Protegida (AMHPAC, 2015) México es el país líder en la exportación de hortalizas a los Estados Unidos de América (26%) seguido por Guatemala y Costa Rica, coincidiendo con los resultados de la TPI calculada donde México presenta mayor competitividad en el mercado estadounidense de cebolla.

En promedio, durante el periodo de estudio, la TPI al mercado estadounidense fue de 4.4%, 0.71% y 0.84% para México, Canadá y Perú respectivamente. La clave del posicionamiento de la cebolla mexicana se puede resumir en el ordenamiento de las exportaciones, aplicaciones de nuevas tecnologías para incrementar calidad y rendimiento; y en sus propiedades medicinales (Gráfico 6.2).

**Gráfico 6.2** Tasa de penetración de las importaciones (%) provenientes de México, Canadá y Perú hacia el mercado estadounidense



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

### Indicador de similitud de exportaciones (IS) al mercado estadounidense

El IS es el mismo cuando se hace el comparativo de exportaciones tanto de México y Perú versus Canadá, siendo un número cercano a cero se indica que la estructura comercial de cebolla no es muy parecida, ya que mientras México y Perú son de los primeros 15 países exportadores, Canadá ocupa el lugar número 19. Sin embargo, aunque el IS entre México y Perú es un valor mayor, es también cercano al cero, por lo que existe poca competencia entre ambos.

**Tabla 6** Indicador de similitud de exportaciones (2002 – 2013)

| Países          | IS      |
|-----------------|---------|
| México – Canadá | 0.00083 |
| México – Perú   | 0.00809 |
| Canadá – Perú   | 0.00083 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

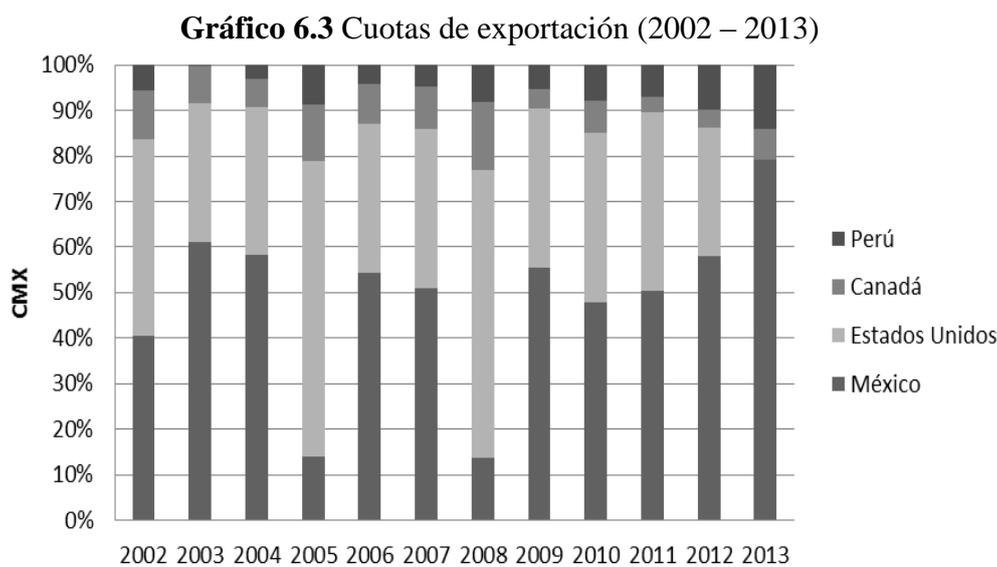
### Cuotas de exportación (CMX) e importación (CMI) de los principales proveedores de cebolla al mercado estadounidense

En el gráfico 6.3 se observa la evolución de las cuotas de exportación mundiales en el periodo 2002 – 2013, en este punto se consideraron también las exportaciones hechas por Estados Unidos. A simple vista se aprecia que Canadá tiene menor participación de la cantidad exportada de cebolla, y que en los últimos años se ha visto superada por las exportaciones provenientes de Perú.

Por su parte, México a pesar de tener momentos de inestabilidad tiene mayor intervención en las exportaciones mundiales. El comportamiento de las cuotas de exportación mexicanas es muy similar al de su producción; así, en 2004 la CMX fue de casi 15%, mientras que la producción fue de 1341.8 miles de toneladas, casi 14 puntos porcentuales más que en 2001 (SIAP –SAGARPA, 2015). La competitividad de México y el incremento de la participación de las exportaciones provenientes de Perú se derivaron de que el comercio de ambos países en el mercado de la cebolla los coloca en las primeras posiciones de los países exportadores junto con China e India (FAO, 2015).

Los datos coinciden con lo encontrado por Macías (2010, p. 38-46) que señala que aunque México es altamente competitivo en la producción de hortalizas y que participa con aproximadamente con el 10% de las exportaciones de cebolla a nivel mundial, actualmente se enfrenta a otros países competidores y que han fortalecido su estructura exportadora.

Las exportaciones provenientes de Canadá han perdido competitividad en el lapso 2007 – 2013. Las cuotas de exportación promedio en el total del período son Perú 1.12%, Canadá 1.5%, Estados Unidos 6.26% y México 8.91%.



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

En lo que refiere a la CMI, Estados Unidos tiene la mayor participación en el mercado de importación de cebolla, casi 5 puntos porcentuales por encima de la CMI de Canadá y 9 puntos más que la CMI de México, siendo en este sentido el más competitivo de los tres países. La explicación a este fenómeno es que Estados Unidos no sólo es un productor importante de cebolla a escala mundial, sino que también el primer lugar de importación de la misma. Por su parte, Canadá ocupa la sexta posición dentro de los principales importadores a nivel mundial de cebolla (SIICEX, 2015). Datos tanto de FAOSTAT como de Trade Map no reportan importaciones desde Perú.

**Tabla 6.1** Cuotas de importación en el mercado mundial de cebolla (%)

| Período     | México | Estados Unidos | Canadá |
|-------------|--------|----------------|--------|
| 2002 – 2013 | 1.03   | 9.99           | 4.67   |
| 2002-2006   | 1.37   | 11.07          | 5.02   |
| 2007 – 2013 | 0.79   | 9.21           | 4.42   |

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

### Índice de Ventaja Comparativa Revelada (IVCR) e Índice de Ventaja Relativa de Exportación (VRE) entre los países de estudio

De los principales proveedores de cebolla a Estados Unidos, sólo México y Perú presentan en los dos índices valores mayores a uno, por lo que ambos países son competitivos en la exportación de cebolla tanto a nivel mundial como al mercado estadounidense.

Por su parte, Canadá no es competitivo ya que de los tres países presenta valores por debajo de la unidad, incluso de carácter negativo, siendo que su principal exportación agrícola se centra en los cereales (33%) mientras que las oleaginosas apenas representan un 9% de su comercio mundial. Los resultados aparecen la tabla 6.2.

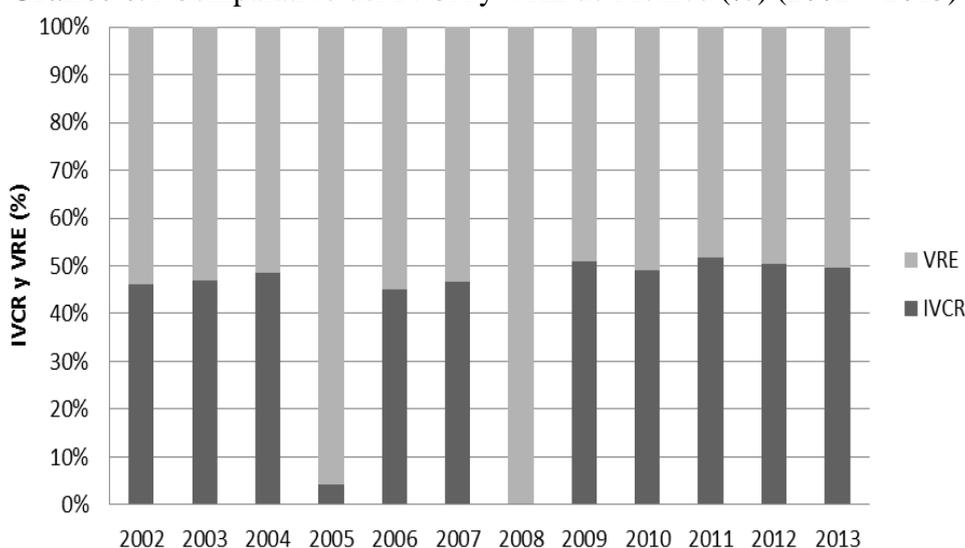
**Tabla 6.2.** Promedios del IVCR y el VRE (2002 – 2013)

| País   | IVCR (%) | VRE (%) |
|--------|----------|---------|
| México | 4.19     | 5.83    |
| Perú   | 5.76     | 8.73    |
| Canadá | -0.01    | 0.98    |

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

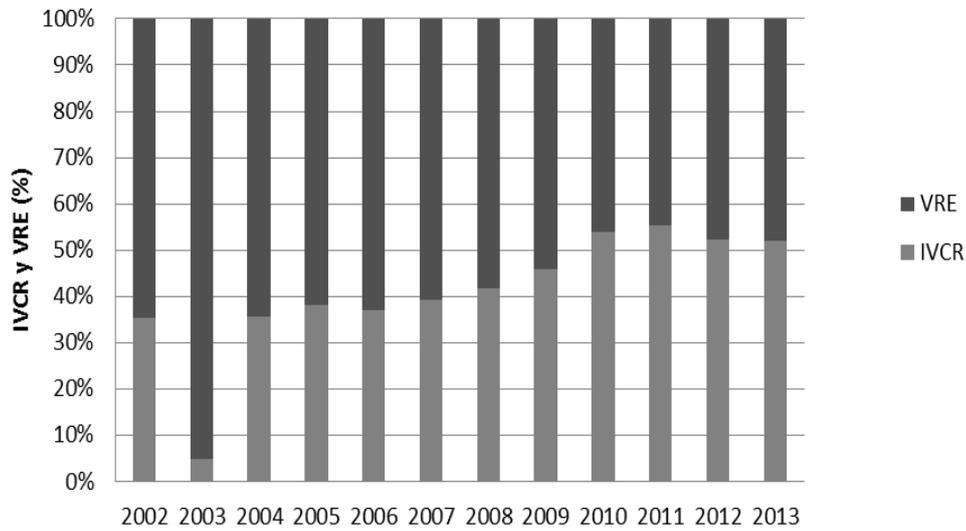
El análisis muestra que México dispone de ventajas comparativas reveladas en este producto; sin embargo, entre el inicio y final del periodo no existe crecimiento significativo, como se aprecia en el gráfico 5 en el 2002 ambos índices se encontraban cerca del 3% y para el año 2013 éstos eran de casi 4%.

**Gráfico 6.4** Comparativo del IVCR y VRE de México (%) (2002 – 2013)



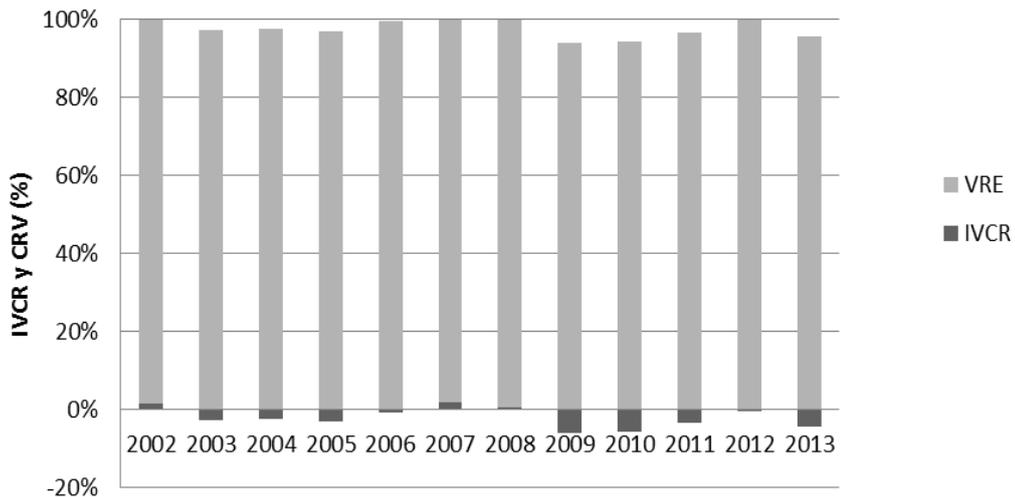
Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

De manera particular, Perú tuvo el VRE más alto en el lapso de estudio siendo en 2001 el momento que presentó mayor valor (9.96%). A nivel mundial, siguió el mismo patrón en ese año presentando un IVCR igual a 18.31%; sin embargo, en el año 2013 ambos indicadores estaban cerca del 7%, esto implica que Perú está perdiendo competitividad tanto a nivel mundial como en el mercado estadounidense (Gráfico 6.5)

**Gráfico 6.5** Comparativo del IVCR y VRE de Perú (%) (2002 – 2013)

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

Por su parte, Canadá presenta los indicadores más bajos, la razón radica en que más del 90% de sus exportaciones se destinan únicamente a Estados Unidos por lo que no tiene gran impacto en otras zonas geográficas como México y Perú. En definitiva los datos muestran que el año de mayor impacto en sus exportaciones al mercado estadounidense fue en 2012 con una VRE de casi 5% (Gráfico 6.6).

**Gráfico 6.6** Comparativo del IVCR y VRE de Canadá (%) (2002 – 2013).

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map y Faostat.

### 6.3 Conclusiones

El comercio internacional de las hortalizas se ha vuelto más dinámico por la demanda y las estrategias de los productores por obtener mayor participación del mercado.

La competencia en el comercio mundial es una realidad que obliga a los países a ser mayormente competitivos para que sus productos entren en una dinámica donde los beneficios sean lucrativos.

El análisis revela que la participación de México en el mercado estadounidense es competitiva presentando una TPI de más de 4 puntos porcentuales y una VRE de casi 6; sin embargo, la competitividad de la cebolla mexicana ha disminuido en los últimos años, incrementándose las exportaciones peruanas como resultado de su aumento en la variedad amarilla en las regiones de Ica, Lima y La Libertad siendo la cebolla de principal demanda en Estados Unidos y que México produce en menor cantidad comparada con la cebolla blanca, este dato coincide con la investigación de Avendaño *et al.* (2009) que señalan que México está perdiendo su cuota de mercado frente a Perú y Chile.

El estudio sugiere que la competitividad del mercado de cebollas proveniente de Canadá es casi nula tanto a nivel mundial como en el mercado estadounidense específicamente, a pesar de ser unos de sus principales proveedores, como consecuencia precisamente de que este mercado es prácticamente el único destino de sus exportaciones, llegando en pequeñas cantidades a otras zonas geográficas. La producción de cebolla canadiense al mercado de Estados Unidos presenta indicadores menores a la unidad, así su TPI equivale a 0.71%, mientras que la VRE es de apenas 0.98%.

Por otra parte, la estructura comercial entre los países no presenta similitud alguna pues el IS fue menor a la unidad en todos los casos.

#### 6.4 Referencias

Arias, J. y A. Chacón. (2004). Evolución y desempeño del comercio internacional agroalimentario de las Américas, Costa Rica, *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. pp: II – IX.

Asociación Mexicana de Horticultura Protegida (AMHPAC) 2015. Importaciones de Estados Unidos. <http://www.amhpac.org/> (Consulta: enero, 2015).

Avendaño, B. y A. Acosta (2009). Midiendo los resultados del comercio agropecuario mexicano en el contexto del TLCAN. *Estudios Soc.* 17: 42-81.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2014. México. <http://www.cepal.org>. (Consulta: noviembre – diciembre, 2014).

Contreras, J. M. (1999). La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo. *Revista Chapingo Serie Horticultura.* 58: 393- 400.

Fideicomiso para la Construcción y Operación de la Central de Abastos de la Ciudad de México (FICEDA) 2014. México. <http://ficeda.com.mx/> (Consulta: noviembre, 2014).

Heredia, J. y J. Huarachi. 2009. *El Índice de la Ventaja Relativa Comparada (VCR) entre el Perú y los principales exportadores del mundo*. El caso de la Región de Lambayeque. Cuadernos de Difusión. 26: 27- 55.

Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) 2015. El mercado de alimentación en Canadá 2012. <http://www.icex.es/icex/es/index.html> (Consulta: enero, 2015).

Macías, A. 2010. Competitividad de México en el mercado de frutas y hortalizas de Estados Unidos de América, 1989 – 2009. *Agroalimentaria*. 16: 31- 48.

Omaña, J. M, I. Almora, B. Cruz, G. Hoyos, J. Quintero y M. Fortis. 2014. Competitividad de la carne de ganado bovino entre los países miembros del TLCAN 1997-2008. En: *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 5: 175 – 189.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). 2014. México. <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>. (Consulta: noviembre 2014).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2015. México. <http://www.fao.org/> (Consulta: enero, 2015).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) 2014. México, principal productor de cebolla. <http://www.sicde.gob.mx/>. (Consulta: noviembre, 2014).

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP – SAGARPA) 2015. Agricultura producción anual. <http://www.siap.gob.mx/>. (Consulta: enero, 2015).

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX) 2015. Principales 10 países importadores. <http://www.siicex.gob.pe/> (Consulta: enero, 2015).

Statics – Canada 2015. Base de datos de comercio exterior de Canadá. <http://www5.statcan.gc.ca/>. (Consulta: enero, 2015).

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) 2015. Estadísticas y Estudios. <http://www.sunat.gob.pe/> (Consulta: enero, 2015).

The National Onion Association (NOA) 2015. How and where onions are grown. <http://www.onions-usa.org/> (Consulta: enero, 2015).

Torres, Víctor. 2009. La competitividad del aguacate mexicano en el mercado estadounidense. *Revista de Geografía Agrícola*. 43: 61- 79

TRADE MAP. 2015. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. México. <http://www.trademap.org/>. (Consulta: enero, 2015).

## Los migrantes agrícolas y el desarrollo social en México

PÉREZ-SOTO, Francisco , FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther y GODÍNEZ-MONTOYA, Lucila

F. Pérez, E. Figueroa y L. Godínez

`División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo.  
``Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México  
esfigue\_3@yahoo.com.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -  
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## **Abstract**

While Care Agricultural Workers Program has succeeded in making visible the problem of day laborers, the size and problems of this population exceeded its operational and budgetary capacity. In this sense, it is recognized that in order to deal responsibly with agricultural day laborers migrant, which live in a more vulnerable way, it is essential to identify the total universe of the problem to deal with in order to take care of them through efficient and coordinated interagency and intersectoral coordination that achieves secure access for day laborers to services provided by each instance and expand development opportunities throughout the migration cycle.

## **7 Introduccion**

A partir de la apertura de los mercados de exportación agroalimentaria, el sector agrícola empresarial del país ha tenido un importante crecimiento, lo que ha significado el aumento de la demanda de mano de obra –generalmente satisfecha por campesinos en condiciones de pobreza y marginación de las regiones más pobres del país - y el incremento de la migración interna. La mayor parte de los jornaleros agrícolas se desplazan acompañados por algunos o todos los miembros de su familia, generando efectos adversos en la organización del núcleo familiar y exponiéndose a situaciones de desigualdad, discriminación y explotación laboral en los campos agrícolas de trabajo.

Ante el gran rezago al que se enfrentan los jornaleros agrícolas migrantes tanto en comunidades de origen como lugares de destino, el Estado mexicano ha asumido la responsabilidad de generar políticas y programas dirigidos a este grupo social. Desde 1990 el Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA) ha sido un instrumento de política pública orientado a mejorar las condiciones de vida de los núcleos familiares de la población jornalera migrante como local, mediante su estrategia de promoción social, de coordinación con los diferentes órdenes de gobierno y otros actores e inversión de infraestructura básica en comunidades de origen así como en las regiones productivas de destino. El crecimiento sostenido del fenómeno migratorio, ha hecho que el Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA) tenga, hoy en día, presencia en diecinueve estados de la República para tratar de hacerle frente a la problemática que enfrenta este sector de la población rural. Se estima que existen cerca de 3 millones de jornaleros agrícolas migrantes, cifra que incluye tanto a las personas que se insertan directamente en el trabajo remunerado como a los miembros de sus familias que los acompañan. Sin embargo, las cifras divergen desde la perspectiva de diversos actores sociales que consideran que el tamaño de la población jornalera agrícola migrante podría rebasar los cuatro millones de trabajadores.

Si bien el Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas ha logrado hacer visible la problemática de la población jornalera, el tamaño y los problemas de esta población rebasan su capacidad operativa y presupuestal. En este sentido, se reconoce que para lograr atender de forma responsable a la población jornalera agrícola migrante, la cual se encuentra en una situación de mayor vulnerabilidad, es indispensable identificar el universo total de atención a través de una articulación interinstitucional e intersectorial eficiente y coordinada que logre asegurar el acceso de la población jornalera a los servicios otorgados por cada instancia y expandir sus oportunidades de desarrollo a lo largo del ciclo migratorio.

Reconociendo que uno de los grandes obstáculos para lograr impulsar la coordinación interinstitucional surge de la ausencia de un diagnóstico compartido y de un marco conceptual y metodológico que permita afinar el análisis y el diseño de acciones coordinadas, este trabajo se presenta como una propuesta inicial para orientar el trabajo de las diferentes instituciones que tienen responsabilidades concretas en la atención de la población jornalera agrícola. Se enfatiza el hecho de que los elementos que se presentan, están visualizados para aproximarse hacia la problemática específica de la población jornalera agrícola migrante (que de hecho en los datos oficiales se desconoce la totalidad de la población y las condiciones de vida que prevalece en sus hogares, si bien es sabido que pertenecen al estrato de población más pobre del país y que por tales condiciones es que se aventuran a contratarse como jornaleros en lugares fuera de sus comunidades, exponiéndose a condiciones por demás adversas) y no a todo el universo de jornaleros agrícolas, dado que las circunstancias a las que se enfrentan los primeros, han encontrado menos capacidad de respuesta y atención institucional que en el caso de la población jornalera agrícola.

Cabe abundar que este marco conceptual y metodológico parte de una concepción del ser humano en donde se privilegia y reconoce a la persona como un ser libre capaz de elegir y maximizar sus opciones para lograr su propio bienestar, siempre y cuando las opciones estén presentes. Se sostiene como principio fundamental la dignidad de la persona y su capacidad intrínseca a ejercer plenamente sus derechos humanos, siempre y cuando cuente con una igualdad de oportunidades basadas en el desarrollo de sus capacidades humanas. En esta dirección, el objetivo de proponer un marco conceptual y metodológico busca, en primero lugar, un punto de encuentro en torno a cómo entender las necesidades de desarrollo de todo ser humano, para consecuentemente, guiar los acuerdos y las acciones interinstitucionales, reconociendo los avances logrados hasta ahora y potencializando los esfuerzos de coordinación con los ámbitos de gobierno y de la sociedad en su conjunto.

## **7.1 Metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo se tuvieron dos etapas. La primera consistió en la revisión bibliográfica de las fuentes documentales que presentan información referente a la población jornalera migrante, básicamente las fuentes oficiales tales como la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), los informes de la presidencia de la república e informes del Banco Mundial (BM), del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de reportes de literatura especializada en el tema como libros y artículos de revistas, principalmente.

La segunda etapa consistió en desarrollar un muestreo piloto a 500 jornaleros agrícolas en 8 estados de la república con un cuestionario diseñado para captar información relevante para el estudio y 25 entrevistas a funcionarios de la SEDESOL de nivel medio y superior. A la información captada se le depuro, se desarrollo un análisis de tipo estadístico a manera de obtener la mayor cantidad posible de inferencias en torno a la problemática de los jornaleros agrícolas de México.

## **Análisis y discusión de resultados**

### **Desde el punto de vista teórico**

En las reflexiones teóricas sobre el bienestar y la calidad de vida, existen diversas aproximaciones de cómo mejorar las condiciones para que los individuos logren una vida que valga la pena vivir.

Por lo general se han desarrollado diversos instrumentos económicos que tratan de medir diversas variables desde perspectivas absolutas o relativas relacionadas con el ingreso, el nivel educativo, el acceso a servicios básicos (salud, educación, infraestructura), oportunidades laborales, desigualdades, gobernabilidad y rendición de cuentas, diferencias por género, grados de vulnerabilidad, capacidades, etc.

Las capacidades son aquellas “libertades substanciales que una persona debe de disfrutar para lograr llevar la vida que su visión o razón le permita valorar” (Sen, 1999; Alkire, 2005). Más que pensar en necesidades y aspiraciones, lo que permitir generar principios básicos de justicia es la capacidad que tiene una persona de hacer o de convertirse en lo deseado, siempre y cuando cuente con los recursos, las oportunidades o las habilidades para lograrlo. Esto es, todo aquello que necesita una persona para poder funcionar de manera plena como ser humano con dignidad. Si después preguntamos a muchas personas sobre estas mismas capacidades y sacamos una media, entonces se podrá obtener una lista básica sobre las capacidades esenciales de las personas para ser agentes libres e independientes. En este sentido, es importante alejarse de los satisfactores condicionados por las circunstancias de vida en que se encuentra una persona, para lograr determinar cuáles son las capacidades necesarias para que esa persona pudiera tener un proceso reflexivo y no condicionado para elegir los satisfactores que necesita. Las capacidades deben estar ligadas a la noción de la dignidad humana y a la forma de vivir una vida con dignidad. Aunque pensadores como Sen, utiliza sus capacidades meramente como demarcación del espacio para evaluar la calidad de vida, que si bien permiten el análisis comparado entre los niveles de bien estar entre y dentro de sociedades plurales, no aportan más que un diagnóstico que no se traduce en cambios sustanciales o enforzamiento de derechos. Una sociedad que falle en asegurar los niveles mínimos de cada capacidad, de asentarlos en principios políticos y garantías constitucionales, se aleja de la posibilidad de lograr justicia para todos (Nussbaum, 2005).

El concepto de capacidades se relaciona con dos conceptos más: el de funciones y el de agencia. Las funciones de una persona son aquellas actividades y/o estados valorados para lograr el bienestar tales como un cuerpo saludable, relaciones sociales y de amistad, sentirse seguro, tener una mente educada, un buen trabajo. Las funciones se relacionan con los bienes y con los ingresos pero describen lo que una persona es capaz de ser o hacer como resultado (Sen, 1992; Nussbaum, 2000). Las funciones se relacionan con diferentes visiones y dimensiones del bienestar, desde la sobrevivencia misma hasta cuestiones más complejas como aquellas orientadas al cultivo del arte o la cultura. Por lo general, las capacidades resultan de la combinación de funciones que una persona puede lograr en tanto tenga los insumos y los arreglos normativos adecuados.

Desde hace varios años, en México se ha asumido la perspectiva de las capacidades como un marco teórico para el desarrollo de programas y políticas públicas. Tal es el caso del Programa Oportunidades el cual ha buscado vincular tres elementos que se perciben con sustanciales para fortalecer las capacidades de las personas en situación de pobreza (alimentaria, de recursos y patrimonial) a través de la distribución de servicios y apoyos relacionados con la salud, la educación y la alimentación.

Si bien esta ingeniería social retoma elementos de la corriente teórica sobre las capacidades, también cabe mencionar que ha sido parcial en su definición y utilización como red social y como marco de análisis de la complejidad del desarrollo humano. Esto puede responder a que al observar la vida humana en relación con momentos de alto riesgo o vulnerabilidad, se tiende a reducir los niveles de bienestar al ámbito de la sobrevivencia y al aprendizaje formal como la única forma de romper el ciclo de la pobreza.

El diseño del Programa Oportunidades en este sentido, se basó en lo que Amartya Sen (1999) identificó como *capacidades básicas*, es decir, aquellas sin las cuales ninguna persona podría tener un funcionamiento verdaderamente humano. Sin embargo, en la crítica hecha a la visión de Sen, surgieron diversas perspectivas que han criticado el umbral mínimo definido a partir de las capacidades básicas, ya que estas no son en realidad el mínimo necesario para determinar las oportunidades de desarrollo pleno de los seres humanos, el cual también implica otras capacidades (Nussbaum & Sen, 2004).

Como bien ha mencionado Nussbaum (2000), las capacidades son componentes “separados, plurales e irrenunciables”, que no permiten el intercambio, ya que no se puede satisfacer la ausencia de una por dar mayor peso a otra. Todas son partes constitutivas de la esencia del ser humano y como tal, todas deben de estar protegidas y presentes en la vida cotidiana de la persona.

Para empezar a esbozar los principios políticos básicos o capacidades centrales, se retoma la propuesta de Nussbaum en tanto que define como variables sustanciales: a) la riqueza de las naciones y de las personas; b) Información sobre la distribución de la riqueza; c) la relación de bienes importantes en correspondencia con la riqueza y el ingreso (expectativa de vida, mortalidad infantil, oportunidades de empleo y educación, libertades políticas, equidad de raza o género, etc.)

Su segundo principio se refiere a las capacidades de cada persona, basados en el principio de observar a cada persona como un fin en sí y no como un medio para mejorar la situación de justicia de otros, como es el caso de muchas mujeres en el mundo. La medición de la calidad de vida en relación a las capacidades definidas en el primer principio, y su ordenamiento por regiones, raza, clase, edad, etc. permitiría contar con información clara de las necesidades de las personas en relación a sus características individuales.

El tercer principio, define líneas máximas y mínimas de funcionamiento humano y propone un umbral para cada capacidad dentro del cual no se puede contar con un desarrollo humano pleno, y por lo tanto, el objetivo social es llevar a todos los ciudadanos arriba de este. La definición de un punto de comparación abre la oportunidad de preguntarse sobre las causas que generan las diferencias entre y dentro de las sociedades y tener categorías defendibles para llevar el desarrollo de capacidades por encima del piso mínimo.

A partir de la identificación de esta tipología de capacidades, Nussbaum elabora una lista de diez capacidades que, desde su perspectiva, deberían ser asumidas como derechos de todo persona. Sin embargo, estas capacidades han sido modificadas para adecuarse a las características de la población jornalera agrícola migrante a partir de las aportaciones de los Grupos de Trabajo para la Promoción del Desarrollo que hasta hace poco tiempo, operan en la SEDESOL:

1. La vida. El concepto de poder llevar una vida completa bajo consideraciones humanas, sin morir prematuramente o sin estar en una condición en que no valga la pena vivir.
2. Bienestar corporal. Contar con buena salud física, reproductiva, nutricional y con un techo adecuado.
3. Integridad corporal. Libertad para moverse libremente de un lugar a otro; integridad física y protección contra cualquier tipo de violencia sexual y doméstica; tener la libertad de decisión en materia reproductiva.

4. Sentidos, imaginación y pensamiento. Ser capaz de utilizar los sentidos, imaginar, pensar y razonar de forma verdaderamente humana, con base en una educación que informe y cultive el espíritu humano, con un entrenamiento esencial matemático y científico. Libertad de expresión creativa, política, religiosa, literaria, de construcción pre concebidas en relación al género, etc. Libertad de conciencia y de búsqueda mística. Ser capaz de tener experiencias placenteras y de evitar el dolor no necesario.
5. Emociones. Ser capaz de tener ataduras emocionales a cosas como a personas; amar y ser amados; experimentar la pena, el amor, la gratitud y la cólera justificada. No ver las capacidades emocionales coartadas por miedo o ansiedad, por eventos traumáticos, por abuso o por negligencia. Libertad y procuración de asociaciones que puedan ser cruciales para el desarrollo de estas capacidades.
6. Razón práctica. Ser capaz de formarse una concepción de lo bueno y insertarse en una reflexión crítica sobre la planeación de la vida misma.
7. Interacción Social. Ser capaz de vivir y con y hacia otros, reconocer y mostrar preocupación y compasión por otros seres humanos; tener la capacidad de justicia y amistad. Tener derecho a formar parte del espacio cultural de los padres y que constituye un elemento fundamental para la construcción de la identidad. Asimismo incluye tener las bases sociales de la dignidad y la no humillación; tener la capacidad de ser tratado como un ser humano digno cuyo valor es igual al de otros. Protección contra la discriminación con base en la raza, el sexo, la orientación sexual, la religión, casta, etnicidad o el origen nacional. En el trabajo, ser capaz de trabajar como un ser humano que ejercita la razón práctica y generar relaciones significativas basadas en el reconocimiento mutuo con otros trabajadores.
8. Otras especies. Ser capaz de vivir y preocuparse por y en relación a animales, plantas y el mundo de la naturaleza. Proteger la capacidad intrínseca del ser humano de cohabitar de forma armónica, simbólica y ritual con el medio natural.
9. Dimensión Lúdica. Ser capaz de reírse, jugar y disfrutar de actividades recreativas.
10. Control sobre el entorno político. Ser capaz de participar efectivamente en opciones políticas que gobiernan a uno; tener el derecho a la participación política, protección para la libertad de expresión y asociación.
11. Control sobre el entorno material. Ser capaz de tener derechos de propiedad en igualdad de términos que otros; tener el derecho de buscar empleo en términos de igualdad con otros; tener la libertad y la protección de confiscaciones injustificadas.

Dada la multidimensionalidad de fenómenos como la pobreza y la migración asociada con ella, se considera importante avanzar en la recuperación de una visión del desarrollo humano basado en el marco conceptual de capacidades combinadas, las cuales permiten a los seres humanos lograr un mayor desarrollo individual y social para lograr satisfacer una visión integral en su proyecto de vida. En este sentido, y a partir de las investigaciones con las que se cuenta en torno a las condiciones de riesgo y vulnerabilidad de la población jornalera, se vinculan la identificación de capacidades con elementos de vulnerabilidad de acuerdo a la definición de grupos de edad y riesgos identificados a los diferentes momentos en la vida. De esta forma se identifican apoyos posibles para la intervención coordinada interinstitucional para lograr mejorar las oportunidades de la población jornalera para su desarrollo pleno.

## Desde el punto de vista práctico o empírico

En la operación cotidiana del Programa de Atención a los Jornaleros Agrícolas (PAJA), se tienen como elementos centrales del análisis de los resultados los siguientes puntos<sup>2</sup>. El PAJA atiende año con año a un número considerable de peones agrícolas, su cobertura actual alcanza a poco más del 10 % de los jornaleros del país, lo que de acuerdo con el presupuesto asignado es satisfactorio pues, además de los apoyos que otorga, tiene que mantener a su estructura operativa territorial nacional. Aunque es claro que en algunos casos, por tratarse de apoyos continuos y de beneficio social, una misma persona puede ser atendida en varios años. Si el objetivo es mejorar las condiciones materiales de vida de la población habitante de zonas marginadas, en lo referente al apoyo nutricional y el mejoramiento de vivienda, son dos rubros que efectivamente funcionan como agentes de mejoramiento. Por lo anterior, es preciso dar seguimiento a cada uno de los proyectos instaurados así como de las personas que son beneficiadas.

Las entidades que concentran en actividades agrícolas por lo menos un tercio de su Población Económicamente Activa empleándose como jornaleros o peones son: Sinaloa, Sonora, Baja California, Veracruz, Tabasco, Morelos, Nayarit, Colima, Tamaulipas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Coahuila, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, y Baja California Sur.

Hay estados que actualmente son cubiertos por el Programa pero no alcanzan el porcentaje suficiente para ser considerados potenciales expulsores de mano de obra jornalera: Chihuahua (20.4 %), Durango (20.3 %), Jalisco (24.4 %) y Oaxaca (19 %); también hay entidades no consideradas por el Programa pero que tienen una proporción importante de su población económicamente activa empleándose como jornaleros: Tabasco (45 %), Aguascalientes (38.3 %), Coahuila (37.8 %), Querétaro (34.9 %), Guanajuato (34.4 %), estado de México (31.3 %), Tlaxcala (29.6 %) y Campeche (25.9 %).

Las entidades que tienen una cantidad por arriba de 45 % de sus *municipios* con elevados grados de marginación son: Chiapas, Oaxaca, Yucatán, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, Querétaro, Campeche y Guerrero; por otro lado, las entidades con mayor porcentaje de sus *localidades* con alto y muy alto grado de marginación son: Oaxaca, Guerrero, Puebla, Hidalgo, Tabasco, estado de México, Michoacán, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Guanajuato y Chiapas.

De acuerdo con estos datos se puede afirmar que los estados de la República que presentan elevados índices de marginación tanto en sus *municipios* como en sus *localidades* tienden a ser expulsores de mano de obra campesina, pues ante la falta de empleo agrícola, así como de otro tipo de trabajos en los que difícilmente pueden encontrar acomodo, y debido a la precariedad en la que se encuentran sus pobladores, éstos tienen que emplearse como jornaleros en donde exista la posibilidad de ser contratados.

---

<sup>2</sup> Esto no quiere decir que no existan otros elementos sobre los que la SEDESOL esta operando, por ejemplo la atención a los adultos mayores, el programa de empleo temporal, los programas DICONSA Y LICONSA y la atención a la población infantil en condiciones de marginación social, en todo caso, la atención de este artículo se centra en los resultados teóricos y empíricos de la aplicación del Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas.

Este fenómeno tiende a ser más agudo en el nivel localidad pues, mientras algunos municipios no presentan alto y muy alto grado de marginación, algunas de sus localidades se ubican entre las más marginadas; lo que es evidencia de que la dinámica económica en las cabeceras municipales obedece al desarrollo industrial, al comercio o los servicios, por lo que las condiciones materiales de vida frecuentemente son mejores, pero los centros urbanos de las regiones expulsoras no absorben la mano de obra campesina porque los empleos que se ofrecen suelen ser distintos a los agrícolas.

Por otro lado, estados que tienen poca presencia de jornaleros, así como porcentajes menores de municipios y localidades con alto y muy alto grado de marginación, pueden ser considerados como receptores de jornaleros: Chihuahua, Durango, Jalisco, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Sonora, Colima, Campeche, Tamaulipas, Nayarit, Jalisco y Sinaloa.

El Programa opera tanto en zonas de atracción como de expulsión, atendiendo tanto a jornaleros migrantes como locales. La cobertura, a pesar del poco recurso económico con el que cuenta el PAJA es adecuada, pero se requiere ampliar la capacidad operativa y presupuestal del Programa, pues, de acuerdo a lo observado en campo y a la Programación de metas por ámbito de acción, gran parte de los recursos se destinan a vivienda y saneamiento ambiental por carecer de personal suficiente que maneje, por ejemplo, proyectos de empleo, capacitación y recreación o procuración de justicia.

Los estados en los que el PAJA tiene mayor presencia son, en efecto, aquellos que presentan tres características que se identificaron:

1. Número considerable de población jornalera
2. Porcentaje elevado de municipios con grado de marginación alto y muy alto
3. Porcentaje elevado de localidades con grado de marginación alto y muy alto
4. Por lo tanto, pueden ser consideradas como entidades expulsoras de mano de obra campesina.
5. Por otro lado, en los que su presencia es poco significativa, aunque presentan algunas de las características mencionadas, pueden ser considerados estados receptores e incluso intermedios.

Aunque la cobertura actual es acorde con los objetivos del PAJA, se han dejado fuera de la cobertura estados que, si bien tienen poca presencia de jornaleros, por los índices de marginación que presentan algunos de sus municipios y localidades, ameritan ser candidatos para incorporarse al Programa. Ejemplo de esto son las entidades de Chiapas, Guanajuato, Querétaro, Campeche, estado de México, Tabasco, Aguascalientes y Tlaxcala.

Así, en lo referente a la cobertura actual del Programa, se puede afirmar que es adecuada a los objetivos planteados por el PAJA, pero no es suficiente para atender a poco más de 4 millones 700 mil jornaleros.

De acuerdo con la experiencia pragmática derivada de este estudio, los testimonios de funcionarios de campo y beneficiarios del Programa, cada vez hay menos promotores y por tanto se emplean los recursos en materiales para construcción que pueden ser utilizados directamente por los beneficiarios. Así, cada vez menos se emplean en talleres de capacitación, en los cuales se debe poner al tanto a los jornaleros sobre sus derechos, entre otros asuntos.

Considerando el objetivo general del Programa y que, por lo tanto, las características de la aplicación de los proyectos responde a él, se justifica que el ámbito de acción que se ha impulsado con mayor fuerza es el de vivienda y saneamiento ambiental (con un promedio anual en los últimos cuatro años de casi 366 *acciones de atención* –prácticamente una por día-, siendo importante que muchos de los beneficiarios acceden a estos apoyos anualmente); mientras que rubros como el de salud y seguridad social se ven muy poco atendidos con sólo 198 cuantificados de manera global en el periodo 2002 - 2005.

El ámbito de educación, cultura y recreación tiene un lugar importante de cobertura con respecto a la cuantificación final pero habrá que ver si de verdad las acciones guardan vínculos con actividades recreativas y culturales en los lugares donde se implementan los proyectos o se limitan a informar a CONAFE sobre los requerimientos educativos del lugar; no se presentan datos cualitativos sobre el particular, ni de los niveles de educación en los que se aplican sus proyectos.

De acuerdo con el análisis documental, la población migrante en zonas de expulsión es la que ha recibido mayor atención por parte del Programa, seguida de la población local en lugares de atracción y, por último, la población migrante en albergues o campamentos. Esto sólo beneficia a los jornaleros en términos generales, pues muchos de los proyectos no ofrecen suficientes alternativas de desarrollo, por lo que los jornaleros tienen que emigrar en busca de mejores oportunidades de empleo. Por tanto, enfocar los recursos hacia la atención de población jornalera en los circuitos migratorios es una alternativa que el Programa no ha considerado.

Lo mismo ocurre con los datos sobre la categoría de migrante o local de la población que ha sido atendida con base en los diagnósticos situacionales, en donde se prioriza en la atención a los migrantes.

En 2005, la situación en torno de la inversión autorizada y ejercida en el ámbito de acciones de promoción social fue como se señala a continuación. El presupuesto total autorizado ascendió a 14 millones 360 mil 494 pesos, de los que se ejercieron 14 millones 352 mil 841 pesos para atender una población Programada de 596 mil 815 jornaleros, rebasándose esta cantidad en 3.8 %, por haber atendido a 619 mil 873 personas.

De manera semejante a lo acontecido en 2004, la distribución presupuestal respondió a criterios de marginalidad social, así se atendió a una mayor cantidad de municipios en las entidades de Oaxaca, Veracruz, San Luis Potosí, Morelos y Puebla, caracterizados como estados expulsores; mientras que la mayor cantidad de recursos se focalizaron en un número reducido de municipios en entidades con poca presencia de jornaleros: Baja California y Sonora. A diferencia de 2004, en este año la distribución presupuestal entre lo autorizado y lo ejercido se aplicó más equitativamente; aunque en el caso de Baja California el presupuesto autorizado (930 mil pesos) para atender un número reducido de municipios (2) fue mayor al que se autorizó para Puebla (900 mil), Morelos (727 mil 991), Hidalgo (890 mil 262) y Michoacán (707 mil 100) en los que se Programaron 21, 23, 18 y 14 municipios respectivamente y en los que la población jornalera a atender es mayoría.

Al igual que en 2004 y 2005, durante 2006 la tendencia ha sido mantener el apoyo focalizado en municipios de alta y muy alta marginación, pero las cantidades autorizadas para entidades expulsoras se ha conservado o ha disminuido, aunque de manera poco significativa, a diferencia del periodo 2004 – 2005 que aumentó notablemente. En términos generales, la focalización de los recursos ha ido orientándose de tal manera que se priorizan entidades expulsoras con fuerte presencia de población jornalera.

En el transcurso de tres años, de acuerdo con los datos que se han analizado, entidades que recibían recursos importantes, han visto disminuir los presupuestos autorizados, mientras que la población que atienden no aumenta; por el contrario, están aquellas entidades con población jornalera migrante y elevados índices de marginalidad que duplicaron o triplicaron los recursos autorizados en un lapso de dos años; ejemplo de esto son Puebla, Oaxaca y Veracruz.

De acuerdo con la estructura de la Base de Datos de la Cobertura del Programa, con datos del 27 de julio de 2006, se puede observar que la atención del Programa enfoca sus esfuerzos principalmente hacia la atención de localidades que tienen mayor presencia de población Hablante de Lengua Indígena (HLI): en 7.9 % de los municipios de actual atención del Programa existe una población HLI que fluctúa entre el cuarenta y sesenta y nueve por ciento; en 27.2 % la presencia de HLI está por encima del setenta por ciento; los que tienen una población indígena dispersa representan 43.2 %, aquellos con menos de 40 % de población hablante de lengua indígena (HLI) representan 21.1 % y los que no tienen presencia indígena apenas 0.4 %. Cabe destacar que en las fuentes consultadas, los datos relativos a la población Hablante de Lengua Indígena no se desglosan como ocurre en este año, por lo que hacer un comparativo resulta complicado.

En concordancia con los criterios empleados por la institución evaluadora para definir las zonas de expulsión y atracción de jornaleros, es posible delimitar con mayor precisión la focalización del Programa.

Del total de localidades consideradas por el PAJA, 70.4 % se ubican en estados de expulsión de jornaleros y 29.5 % en entidades de atracción de mano de obra jornalera.

De la población total a la que están orientadas las acciones emprendidas en cada uno de los ámbitos de acción, 79.6 % pertenece a estados expulsores, mientras que 20.3 % son de entidades consideradas como receptoras de jornaleros.

En conclusión, en términos generales se trata de un Programa bien diseñado, con impactos muy precisos en la población objetivo y con una enorme ventaja en su concepción, que consiste en buscar apoyos de otros niveles de gobierno, de los productores y sus asociaciones, de organizaciones no gubernamentales y de organismos internacionales, para apoyar a los jornaleros lo que potencia los recursos del Programa.

La difusión y promoción del Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas, se realiza de conformidad con lo que establecen las Reglas de Operación. Lo que se pudo observar en los estados visitados durante la aplicación de las entrevistas, fue que este proceso se adecua a las condiciones particulares de cada uno de ellos y al enfoque de los Representantes Estatales y del interés del delegado en turno.

La solicitud de apoyos se deriva de un proceso de planeación participativa que se realiza en las comunidades con la intervención de los interesados que forman una unidad de trabajo y el promotor social de la delegación de SEDESOL; por lo que las solicitudes se sustentan en proyectos aprobados por la comunidad. La información requerida para el análisis de este punto de procesos del Programa, se obtuvo de las encuestas y guías de entrevistas de los actores que participan en su operación, en las que se incluyen preguntas planteadas en los términos de referencia.

La selección de beneficiarios por proyecto es realizada en una primera instancia por la asamblea de la comunidad, pueden ser proyectos que beneficien a familias de manera individual como es el caso de los de vivienda, o de grupo de familias, como el de panaderías o carpinterías, entre otros. La SEDESOL atiende la solicitud de beneficiarios, en función de sus metas de resultados establecidas en su Programa Operativo Anual (POA), la información se obtiene por medio de encuestas y entrevistas a los actores involucrados y de la revisión y observación directa y sistemática que realiza la institución evaluadora en cada uno de los estados.

Se analizó el papel de los promotores sociales en el Programa, la estrategia del mismo para operar y continuar realizando las actividades, lo mismo que la calidad de la atención a la población, dados los recortes de personal que ha tenido el Programa en los integrantes de la Red de Promoción Social.

La ejecución de las obras y acciones son consistentes con los lineamientos que establecen las ROP, se respetan los montos de apoyos estipulados en ellas, ya que de no ser así el SIPSO rechazaría las gestiones hechas por los estados.

El Programa tiene un instrumento estratégico que es la coordinación institucional que depende de cada estado, en algunos ya se desarrolla como parte de una cultura de atención a jornaleros. Se relacionan y coordinan con instituciones como: SSA, STyPS, SEP, CONAFE, DICONSA, LICONSA, CDI, instancias de Gobiernos Estatales, Secretaria de Economía del Estado y Consejo para la Atención a Jornaleros Agrícolas, entre otros.

Los proyectos productivos apoyados por el PAJA en 2004 no son sostenibles financiera y físicamente; siendo las principales limitantes para la sostenibilidad de dichos proyectos que la mayoría de ellos son agropecuarios, dirigidos a población migrante, en las peores zonas agrícolas del país y con productores carentes del medio de producción principal: la tierra.

El Programa ha impactado de manera significativa a la población jornalera en las áreas siguientes: resultados e impactos positivos en el bienestar de las familias jornaleras, mejoramiento de las condiciones de vivienda, combate de la pobreza patrimonial, mejor nivel nutricional, capacitación, vivienda, e incluso salud y educación.

Lo que se desarrolla en las Unidades de Trabajo es el impulso del capital social, en donde se trabajan procesos organizativos, de capacitación, cohesión de grupo, solidaridad social, con base en proyectos de inversión. Si bien el propósito no es disminuir la migración y, dado que la pobreza rebasa al Programa, se debe poner especial atención en la implementación de los proyectos a desarrollar, pues en la medida que con ellos se logre un beneficio económico, los jornaleros estarán en posibilidades de permanecer más tiempo en sus localidades de origen, disminuyendo con esto los problemas que implica el traslado hacia los campos agrícolas.

La carencia de personal, la falta de capacitación al personal, la insuficiente información del programa en algunos delegados, además de la precariedad de recursos humanos, financieros y materiales que adolece el programa.

En la medida que la coordinación institucional y la concertación social son elementos primordiales en la aplicación del Programa, se facilita que se reconozca el trabajo que tiene con la población por parte del ejecutivo y el legislativo. Una mayor difusión de dichas características puede generar las condiciones que posibiliten su reconocimiento por parte del conjunto de la ciudadanía y no solo de los jornaleros.

Por otra parte, el Involucramiento de diversas instituciones con jornaleros que a veces no saben del Programa, permite una visión más amplia sobre la disponibilidad de la red de promoción social, lo que provocaría la posibilidad de ampliar el ámbito de acciones. Mediante la ampliación de infraestructura y equipamiento en las localidades, la calidad del Programa podría consolidarse.

Los riesgos más graves que se perciben para el PAJA son que con el cambio de gobierno pueda bajar la prioridad que se le dé a los jornaleros agrícolas en la nuevas políticas; que los programas productivos inviables puedan llevar a las autoridades a una valoración negativa del programa, sin captar su importancia en el desarrollo del capital humano; y que el programa debería estar fundamentalmente focalizado a las zonas de atracción.

Para mejorar la cobertura y operación del PAJA se requiere que los recursos humanos de las redes de promoción social se transformen de personal de honorarios a trabajadores de estructura; se requiere mayor difusión del Programa, faltan recursos materiales: vehículos, computadoras; escasea el personal de oficinas centrales; asimismo se requieren acciones de capacitación de recursos humanos, para incorporar personal con el perfil que requiere el Programa; optimizando los mecanismos de reclutamiento para asegurar que el personal cubra los niveles técnicos, de sensibilidad social y de capacidad académica, para garantizar que los funcionarios y trabajadores que atienden el Programa asuman un alto compromiso con los objetivos del mismo. También es indispensable una mayor participación de los gobiernos estatales y municipales en las acciones del PAJA.

Para determinar el grado de percepción que tienen los beneficiarios sobre el PAJA, saber para qué sirve y comprender el nivel de aceptación de la estructuración que tiene el Programa, se debe partir de lo señalado como objetivos en las Reglas de Operación y en la concepción misma el Programa. Así pues, para saber cuál es la opinión que tienen los beneficiarios y actores clave del PAJA, se partió de una serie de interrogantes consistentes en aclarar con qué criterios y de qué manera se han gestionado, obtenido y canalizado los recursos y apoyos por parte del Programa por la SEDESOL. Todo ello, sirvió para constatar que efectivamente existen parámetros de racionalidad operativa y coherencia en la proyección de los cursos de acción, especialmente desarrollados por los Promotores Sociales, cuyo trabajo se ciñe bajo la línea de la acción consensuada, es decir se ha tomado en cuenta según la percepción de los beneficiarios, su opinión y contemplado sus necesidades.

Cabe aclarar que la información obtenida durante el trabajo de campo, contribuyó a ampliar el análisis, pues se pudo comprobar que la percepción que tienen los jornaleros, motivada especialmente por los Promotores Sociales es determinante, pues el desarrollo y sostenimiento del Programa se torna latente debido al desempeño por parte de estos personajes. Así mismo, la atención otorgada por los promotores es prácticamente satisfactoria, cubriendo con ello, en gran medida, con las expectativas de los beneficiarios.

Así pues, la atención proporcionada por el Programa ha sido favorable e incluso sobresaliente. Con respecto al trámite y entrega de los apoyos, existe cierta preocupación por parte de los beneficiarios, dado que ocasionalmente los proyectos tienden a funcionar meses después de lo planeado. Los apoyos obtenidos han sido canalizados mayoritariamente de forma adecuada, aunque los beneficiarios piden mayor apoyo y que se garantice el seguimiento a los mismos. Respecto a la cuestión de transparencia y rendición de cuentas, la percepción que tienen los jornaleros con respecto a los funcionarios es sobresaliente, cabe aclarar que quienes se llevan el crédito son los promotores, cuyo trabajo se destaca por su honestidad y excelente desempeño a pesar de operar con recursos limitados.

A través del análisis se apreció que el PAJA tiene un impacto significativo sobre las condiciones de vida de los jornaleros y sus familias, principalmente en lo que se refiere al ingreso económico. Esto debido a que los apoyos han sido canalizados con pertinencia y honestidad.

## 7.2 Conclusiones y recomendaciones

Las principales conclusiones de este estudio son, entre otras:

- a) Que se incorporen al Programa los estados de Chiapas, Guanajuato y Querétaro, Campeche y Tabasco.
- b) Que el Programa centre su atención en los estados receptores de mano de obra y que sus acciones en los estados expulsores se concentren en el tránsito migratorio.
- c) Que se incorpore el enfoque de género al Programa, diseñando políticas que contribuyan a disminuir la desigualdad económica y social de las jornaleras.
- d) Que se considere a los peones indígenas como grupo vulnerable al interior del sector de los jornaleros agrícolas.
- e) Que el Programa se relacione más estrechamente con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para promover la defensa de los derechos laborales de los jornaleros agrícolas.
- f) Que se incremente el presupuesto y el personal asignados al Programa.

## 7.3 Referencias

Aguilar Bellamy, Alexandra (2006) Los Perfiles Emergentes de la Migración Jornalera en México: Estrategias de Supervivencia y Políticas Públicas ante el reto del milenio, México: INDESOL/MIXTIN AC/Promoción y Desarrollo de Cultura Cívica AC.

Alkire, Sabine (2005). Capability and Functionings: Definitions and Justification, HDCA.

CDI (2006). Indicadores con perspectiva de género para los pueblos indígenas, México: CDI.

Chávez Galindo, Ana María y Landa Guevara Ricardo A. (Coord.) (2007). Así vivimos, si esto es vivir: Las Jornaleras Agrícolas Migrantes, México: CRIM/UNAM.

CONAPO (2000). [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Cortés Castellanos, Patricia (2005). Mujeres migrantes de América Latina y el Caribe: derechos humanos, mitos y duras realidades, SERIE Población y desarrollo N° 61, CEPAL:  
<http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/cepal/lcl2426-p.pdf#search=%22Serie%20Población%20y%20Desarrollo%20no.%2061%22>

De Grammont, Hubert y Lara Flores, Sara María (2004). Encuesta a Hogares de Jornaleros Migrantes en regiones hortícolas de México, México: IIS/UNAM.

Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS) (2002) Manejo Social del Riesgo: Enfoque Orientador de la Intervención e Inversión, Santiago de Chile: Gobierno de Chile

Galán, José (2004). Sin escuela, hasta 700 mil niños jornaleros migrantes, calcula la SEP, la Jornada, Miércoles 4 de agosto de 2004, [www.lajornada.unam.mx](http://www.lajornada.unam.mx).

Gil Valle, Gil (2007). Elementos del Marco Jurídico Nacional e Internacional que regulan los derechos de la población jornalera, México: Promoción y Desarrollo de Cultura Cívica AC/Mixtin AC/Indesol/Sedesol.

INEGI (2005). II Censo de Población y Vivienda 2005

INEGI (2000). XII Censo General de Población y Vivienda..

INEGI (2004). Hombres y Mujeres en México, México: INEGI.

INEGI (2004). El Trabajo Infantil en México, 1995-2002, México: INEGI.

Jornaleros Agrícolas (2006). Jornaleros somos y en el camino andamos, México: SEDESOL.

Morales Baranda, Inocente y Hernández, Miguel Ángel (2002) Tohuehuetlahtol, Nuestra Palabra Antigua, México: Mixtin A.C

CDI (2005) Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México, México: CDI.

Naciones Unidas (2000; 2006). El estado de la población mundial, Nueva York: NU.

Nussbaum C Martha.. Women and human development : the capabilities approach, Cambridge University, Nueva York, 2000.

Nussbaum, Martha. “Virtudes no relativas: un enfoque aristotélico”, en Nussbaum M. & Sen, A. (comp.) La Calidad de Vida, FCE, México, 1996; 2004, pp. 318-351.

Nussbaum, Martha. “Capabilities as fundamental entitlements; Sen and Social Justice”, en *Journal Feminist Economics*, Volume 9, Issue 2 & 3 July 2003 , pages 33 - 59

Nussbaum, Martha C. (2005) *Frontiers of Justice: Disability, Nationality, Species Membership*, Harvard University, Press Massachusetts.

OIT (2008). [www.ilo.org](http://www.ilo.org).

Ortega Velez, Ma. Isabel (2005). Las rutas de la desnutrición: el caso de los niños jornaleros agrícolas migrantes en el noroeste de México, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C, disponible en <http://www.ciad.org/otros temas/migrantes/ninomigrant.htm>.

Palacios-Nava, Martha Edilia y Angela Moreno, Luz María, Diferencias en la salud de jornaleras y jornaleros agrícolas migrantes en Sinaloa, en de *Salud Pública México*, vol. 46, no.4, julio-agosto de 2004.

PNUD (2005). Informe sobre Desarrollo Humano, México 2004.

PNUD (2006). Indicadores de Desarrollo Humano y Género en México.

PAJA (2004). Encuesta Nacional de Jornaleros Agrícolas 2003-2004, México: SEDESOL, documento en trámite de impresión.

PRONAJ (2005). Documentos Internos del Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas, Coordinación-Guerrero, Chilpancingo: PRONAJ.

Ramírez, Silvia, Palacios Daniel y Velazco, David (2006). Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros agrícolas, México; SEDESOL/Jornaleros Agrícolas/UNICEF.

Rojas Rangel, Teresa (2006). Las niñas y los niños jornaleros migrantes en México: condiciones de vida y trabajo, III

Sen, Amartya (1992). *Inequality Re-examined*, Londres: Russell Sage Foundation Books.

Sen, Amartya. “Capacidad y Bienestar”, en Nussbaum M. & Sen, A. (comp.) *La Calidad de Vida*, FCE, México, 1996; 2004, pp. 55-83.

## **Importancia de la comercialización del café en México**

FIGUEROA-HERNÁNDEZ, Esther, PÉREZ-SOTO, Francisco, GODÍNEZ-MONTOYA, Lucila

E. Figueroa, F. Pérez y L. Godínez

‘Profesor-investigador Universidad Autónoma del Estado de México.

” División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA), Universidad Autónoma Chapingo.  
perezsotofco@gmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Matemáticas Aplicadas. Handbook T-I. -©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The aim of the study was to analyze the importance of the marketing of coffee in Mexico. The international market for aromatic no behavior of free competition, and in the absence of economic clauses the International Coffee Agreement, prices are not determined only by supply and demand, but also by the oligopolistic power of international corporations (Palomares, et. al., 2012). In Mexico, coffee production is considered as a key strategic activity, because it allows the integration of productive chains, generating foreign exchange and jobs, the livelihood of many small producers and around 30 indigenous groups and, recently, enormous ecological relevance, since over 90% of the area cultivated with coffee is under diversified shade, helping to preserve biodiversity and vital as a provider of environmental services to society. Despite its importance, the coffee sector has been immersed in the recurrent crises by falling prices in the international market. Coffee production has great relevance for the country, a fact that is reflected in the following information: 349.701 Production units (UP), according to the Census, 509.817 producers as FC; 680,000 hectares planted with this species where they work 486.339 heads of families, an average production of 4.7 million bags of 60 kilograms; sixth largest producer and second in organic production, after Peru; It generates 4.5 million jobs, and is produced in 960 municipalities, although it is important only 236 of them, 15 entities of the Republic (INEGI, 2007).

## 8 Introducción

Después del petróleo, el aluminio, el trigo y el carbón, el café es uno de los bienes básicos transados en los mercados financieros internacionales más importantes de la economía mundial y del comercio internacional. El café genera ingresos por exportaciones de más de 15 billones de dólares anuales y se produce en zonas tropicales, por parte de 17 a 20 millones de familias de pequeños campesinos, lo que lo ubica como un producto crucial para el crecimiento económico y la estabilidad política de alrededor de 50 países en desarrollo. Según un estudio realizado por el Banco Mundial en el 2004 (Lewin, Giovannucci y Varangis, 2004), en nueve países en vías de desarrollo, el café representaba más del 20.0% de los ingresos por divisas, mientras que en otros cuatro, aportaba más de la mitad de los ingresos por exportaciones. Igualmente, se estimaba que aproximadamente 100 millones de personas estaban directamente involucradas en la producción y el comercio de este producto, en este año (MIDAS, 2009).

La cultura del café nació en Europa occidental en el siglo XVIII. Hoy el café está presente en todo el mundo, con muchas diferencias de preparación y de hábitos de consumo (illy, 2010): **Italia**, la patria del espresso, el país inventor de los bares, y uno de los mayores exportadores de café torrefacto. Ocupa el décimo lugar por consumo. En Venecia, en 1645 se inaugura la primera "tienda de café". En Nápoles se crea gran parte del carácter del café, en sus muchos bares se sirve un espresso ristretto con un poco azúcar añadido durante la erogación. **Francia**, entre los siglos XVII y XIX, los cafés parisinos acogían intelectuales como Voltaire y Honoré de Balzac. Hoy en día se consume sobre todo el café filtro con cruasanes y baguettes, mientras los expertos acuden a las brùleries. En el norte se consume un espresso más largo en relación con el italiano. **EEUU**, el café filtro o el café por infusión son los más comunes: se beben en mugs o en grandes vasos de papel, la oferta es muy amplia y las aromatizaciones son variadas. El consumo no se centra en un momento específico del día, es más bien ecléctico, como la misma ciudad de Nueva York. Los Estados Unidos son el mayor consumidor de café del mundo, seguidos de Brasil, que es el mayor país productor. **Turquía**, el café llegó a Estambul a mitades del siglo XVI gracias a los mercaderes sirios, y desde entonces el café tiene un papel importante en la sociedad, la política, la religión y la hospitalidad.

En los harenes el marido juzgaba a las mujeres también por la habilidad con la que preparaban el café. Hoy en día en Turquía hay un dicho: "beber una taza de café juntos garantiza cuarenta años de amistad". *Austria*, en Viena descubrió el café en 1683 gracias a los turcos: en su retirada abandonaron muchos sacos llenos de granos de café. Los vieneses inventaron unas cincuenta formas de preparar el café, siempre acompañado de un trozo de pastel y por la lectura de un diario, el arte de "perder el tiempo" con clase (illy, 2010).

El café es un cultivo de plantación que se produce en los países tropicales con características asociadas a un bajo desarrollo socioeconómico; en cambio, los centros de consumo más importantes se ubican en los países industrializados, hacia donde se destina cerca del 80.0% de la producción de este grano. Las exportaciones de café que se realiza de los países productores hacia los consumidores están compuestas en su mayor parte por café verde (también se le denomina café oro), pues representa alrededor del 90.0% del café comercializado en el mundo. Este grano se utiliza como materia prima para la industria torrefactora y solubilizadora de los países consumidores, donde se les incorpora mayor valor agregado. Respecto al estado de Chiapas podemos citar que es el principal productor de café en nuestro país, el café es el principal producto agrícola de exportación y en cuanto al valor de la producción es el que ocupa el primer lugar. A pesar de la caída del precio internacional del café y a las plagas existentes como la rora del cafeto y los desastres naturales, hoy en día el café representa una de las fuentes básicas en generación de divisas para el país en el sector agropecuario. Estas circunstancias hacen destacar la importancia económica de que la entidad chiapaneca contribuya de manera significativa en la producción de este cultivo. La producción y comercialización del café en Chiapas, en México y en el Mercado internacional es de gran importancia para la economía de millones de seres humanos en el planeta. La cadena productiva del café constituye uno de los rubros más importantes dentro del sector agroindustrial de nuestro país por el impacto social y ambiental que genera aunado al económico que ello conlleva en casi todo el mundo (Diario Contra Poder en Chiapas de 25 de febrero, 2015). Es tal la importancia de la producción y comercialización del café que se enumera algunos datos estadísticos más relevantes:

**A) A nivel internacional:** 1). Se tiene que, 120 millones de personas dependen del café como medio de vida. 2) En el mundo 70 países son productores de café. 3) Las dos terceras partes de la población mundial consumen café. 4) Se estima que, 25 mil tazas de café por segundo se consumen en el planeta. 5) Entre el 80 y 90.0% del café se comercializa tomando como referencia el mercado de Nueva York y el de Londres. 6) En 2011 fueron generados 23 mil millones de dólares por las exportaciones mundiales. 7) La demanda mundial aproximada fue de 134 millones de sacos de café de 60 kg, mientras que la oferta mundial fue de aproximadamente 157 millones de sacos. 8) El café es el producto que ocupa el segundo lugar en todo el mundo en cuanto a la comercialización se refiere, después del petróleo que ocupa el primer lugar.

**B) Contexto en México:** 1) 504 mil productores cultivan café. 2) En el país 12 estados producen café, y Chiapas ocupa el primer lugar. 2) Se tiene que 300 mil productores están inscritos en RFC. 3) De los cuales se considera que 3 millones de familias están involucrados en la cadena productiva. 4) Más de 900 millones de dólares es por concepto de las exportaciones de café. 5) Casi 1,600 millones de dólares del valor de la producción genera el café en el mercado interno (mexicano). 6) La producción promedio anual fue de 4.2 millones de sacos de café de tipo arábica. 7) La exportación al mercado internacional de 2.5 millones de sacos de 60 kg. 8) Se importa aproximadamente 650 mil sacos de 60 kg. 9) El consumo per-cápita de café en México es de aproximadamente 1.43% kg. 10) El café arábigo (de altura) crece a más de 900 msnm y se produce en los doce estados productores, mientras que el café robusta crece a menos de 900 msnm, y solo se produce en 4 de ellos: Veracruz, Puebla, Oaxaca y por supuesto Chiapas.

**C) Producción nacional de café:** Existe en el país una superficie sembrada promedio de 786 mil hectáreas de café, de las cuales se cosechan 750 mil ha, y una producción promedio de café cereza de 1.4 millones de toneladas con un rendimiento de 1.84 toneladas por hectárea. En 2010, la participación del valor de la producción de café en el Producto Interno Bruto (PIB) de la industria alimentaria fue de 4.3%, y en el PIB agrícola de 7.1%. La producción de café (oferta) del país fue la siguiente: en 2005 de 4.2 millones de sacos de 60 kilogramos, en 2006 de 4.3 millones, en 2007 de 4.3 millones, en 2008 de 4.3 millones, en 2009 de 4.5 millones, en 2010 de 4.1 millones y para 2011 de 4.3 millones de sacos.

**D) Comercio internacional del café:** En 2012 del periodo enero-mayo las exportaciones de café arábica fueron de 75,223 toneladas (ton), 592 ton de café robusta y de otros café de 7,673, haciendo un volumen total de 83,488 ton que se destinaron al mercado internacional.

En ese mismo periodo el valor de las exportaciones totales a dicho mercado fueron de 5,671 millones de pesos. Las exportaciones de café mexicano al mercado internacional fueron a: Estados Unidos, Bélgica, Alemania, Italia, Francia, Puerto Rico, Canadá, Japón, Países Bajos y Australia (Diario Contra Poder en Chiapas de 25 de febrero, 2015).

Cotizaciones del precio del café en México: El precio promedio pagado al productor de café verde arábica en México en el mes de diciembre de 2011 fue de \$2, 454.00 pesos por quintal (Qq), mientras que para el mes de junio del 2012, fue de \$1,885.60, lo que demuestra una deflación del precio internacional del café debido a las condiciones del libre mercado. El precio promedio pagado al productor de café dentro del mercado interno, por lo regular siempre es inferior al precio promedio internacional, por ello los productores de México prefieren el mercado internacional porque es donde más se revaloriza el café de exportación. Por ejemplo, en junio de 2011, las 100 libras de café verde arábica se pagaba dentro del mercado interno a \$209.9 dólares, mientras que en el mercado internacional se cotizaba a \$275 dólares. Para el mes de junio de 2012, el precio del café en el mercado interno se pagaba a \$134.9 dólares las 100 libras y en el mercado internacional en \$174.3 dólares, es decir \$40 dólares más que el precio dentro del país. Para el caso del consumo del café en México Existen tres tipos destacables de café que se consumen (demandan) en el país: El 53.0% del café soluble se consume principalmente en los centros educativos en instituciones en general. El café molido en las oficinas de gobierno y en el sector privado son los principales clientes, ya que representa el 52.0% del consumo de café en promedio. El café tostado, los hoteles son el principal consumidor de este producto, y lo utilizan con varios fines. El consumo doméstico en México ha aumentado desde 2005, y se prevé que seguirá en aumento en el país y en todo el mundo por los siguientes años (Diario Contra Poder en Chiapas de 25 de febrero, 2015).

Los principales estados productores de café en México: En el país existen 12 estados productores de café que son: Veracruz, Puebla, Colima, Hidalgo, Nayarit, Oaxaca, Jalisco, Guerrero, San Luis Potosí, Querétaro, Tabasco y Chiapas ocupa el primer lugar, ya que aporta a la cafecultura mexicana el 40.0% de la producción total de café, Oaxaca el 10.0%, Puebla el 21.0%, Veracruz el 20.0%, y el resto de los estados el 9.0%. Finalmente, se puede señalar del café que: El gusto del consumidor mexicano de café se está refinando. La producción de café aumentara en los próximos años. El fomento del consumo interno de café es fundamental para los productos, consumidores y en general para toda la cadena productiva de la actividad cafecola, para coadyuvar a desarrollar la economía del país. Es necesario mayor educación al consumidor de café. Es de suma importancia una mejor innovación en las presentaciones de la bebida de café, ya que permitirá ampliar el campo acción para incrementar principalmente el consumo interno (Diario Contra Poder en Chiapas de 25 de febrero, 2015).

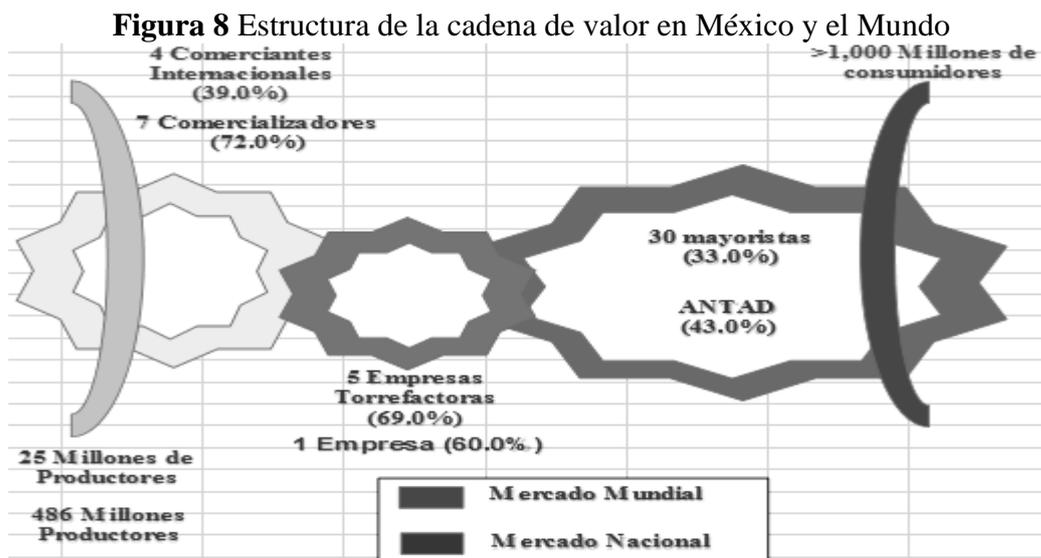
En base a lo anterior el objetivo de consistió en analizar la importancia de la comercialización del café en México.

## 8.1 Metodología

Para llevar a cabo la presente investigación se consultaron diferentes fuentes: como Organización Internacional del Café (OIC), Organización para la Alimentación (FAO), Servicio Agrícola del Exterior del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FAS-USDA), Asociación de Exportadores de café de Honduras (AECH), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México (SIAP-SAGARPA), El Instituto de Estadística Geografía e Informática (INGI), El Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-SAGARPA), La Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (AMECAFÉ), Sistema Informático de la Cafeticultura Nacional (SICN), La Asociación Nacional de la Industria del Café, A.C. (ANACAFÉ), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Estadísticas de la Organización para la Alimentación (FAOSTAT), La Revista Forbes, y diferentes periódicos, entre otras.

## 8.2 Resultados

La comercialización de café constituye un proceso sumamente complejo en México, sobre todo si se parte del hecho que los precios locales están referidos a las cotizaciones internacionales (expresadas en Centavos de Dólar por Libra) del Contrato "C" en la Bolsa de Nueva York (ICE) y que, en el marco de un mercado liberalizado, hacen de este producto una mercancía sujeta a los devenires de la oferta y demanda mundial. Durante muchos años, la comercialización del café se ha caracterizado por ser uno de los procesos en los que el intermediarismo ha jugado un papel protagónico y por ende la distribución de valor a lo largo de la cadena se distingue por ser inequitativo; además de que la mayoría de los países productores tienen escaso consumo interno y con ello tener que el mayor valor agregado se da en los países importadores (ANACAFE, 2012).



Fuente: Tomado de ANACAFE, 2012.

La figura 1, adaptada de “La Paradoja del Café” de Daviron ilustra la composición de la cadena de valor a nivel mundial destacando que a medida que se desarrolla el consumo interno de los países productores, se generan oportunidades para el establecimiento de relaciones comerciales más directas entre los productores y los consumidores finales (AMECAFE, 2012). Particularmente en México, donde más del 60.0% de la producción se exporta, se requiere de diversos canales de comercialización en los que interviene diversos agentes, siendo las modalidades más comunes las siguientes:

**a). Mercado Internacional**

Productor Primario > Acopiador Local > Beneficio Húmedo > Beneficio Seco > Comercializador/Exportador > Importador > Torrefactor > Distribuidor/Detallista > Consumidor Final.

**b). Mercado Doméstico**

Productor Primario > Acopiador Local > Beneficio Húmedo > Beneficio Seco > Comercializador > Torrefactor > Distribuidor/Detallista > Consumidor Final.

Otro factor que agrega complejidad al proceso de comercialización en México es que sólo el 7.0% de la comercialización primaria (ventas del productor) se realiza en forma de café verde/oro. El grueso de las ventas primarias en el 2011 fueron de café pergamino (59.0%), cereza (22.0%) y Bola o Capulín (12.0%) de acuerdo con datos del Sistema Informático de la Cafeticultura Nacional (SICN).

Cabe señalar que no se tiene información precisa sobre las ventas de café tostado y molido o soluble que se realizan directamente por productores, pero se estima que éstas no superan el 3.0% del volumen total comercializado. Según datos del SICN, existen en México 230 comercializadores activos dentro de los cuales se ubican beneficiadores, exportadores y comercializadores formales del grano (AMECAFE, 2012).

En cuanto al proceso de transformación existen únicamente 2 empresas descafeinadoras, 10 empresas solubilizadoras y 16 tostadores grandes y medianos y un número indeterminado de pequeños tostadores que requieren consolidar y profesionalizar sus actividades. Se estima que cerca del 60.0% del mercado nacional de cafés solubles es atendido por Nestlé; en tanto que otras empresas con presencia a nivel nacional como GRUPO MARINO, CAFINCO, SABORMEX, INTERCAFÉ, entre otros compiten fuertemente por las preferencias de los consumidores con marcas reconocidas. Existen otras empresas como GESOL, CAFIVER y KATOEX que se han especializado en la maquila de cafés solubles para otras marcas privadas. Este eslabón de la cadena productiva es uno de los más consolidados a través de organismos como La Asociación Nacional de la Industria del Café, A.C. (ANACAFE) que agrupa a empresas beneficiadoras, industrializadoras y exportadoras, así como a empresas dedicadas a la operación de cafeterías; la Asociación Mexicana de Exportadores de Café, A.C. (AMEC) agrupa a los principales exportadores (personas físicas y morales) y la Sección XX de Tostadores y Molinos de Café de la CANACINTRA (AMECAFE, 2012).

En éste sentido los especialistas de calidad de este producto comúnmente integrados a empresas que operan beneficios secos y de exportación, juegan un papel sumamente importante, de tal forma que recientemente, aquellos profesionales que, habiendo acreditado sus conocimientos mediante la Certificación como Catadores Q, han conformado su propia Asociación de Catadores de México.

Existen varios ejemplos de productores y comercializadores que se encuentran claramente integrados en el proceso e incluso fincas y organizaciones sociales que han logrado establecer sus propios esquemas de venta de café en taza. Entre los más representativos se encuentran la Unión de Ejidos La Selva, CEPSCO, GRELPA de Oaxaca, CAFÉ COLIBRÍ, entre otros. La exportación de café se realiza en un 79.0% en forma de café verde, el 0.6% como café tostado y poco más del 20.0% como café instantáneo, correspondiendo éste en gran medida a maquilas que elabora la industria solubilizadora nacional para los grandes tostadores de Estados Unidos y Europa (Estimación con base a información del SICN sobre las exportaciones: destino, forma e importadores) (AMECAFE, 2012).

En cuanto al consumidor final, de acuerdo con el análisis de Ipsos Marketing sobre Hábitos de Consumo para 2010 y 2011, la venta de café al consumidor final se da en 59.0% a través de tiendas de autoservicio y departamentales, 20.0% a través de tiendas de abarrotes, 6.0% a través de tiendas de conveniencia (Oxxo, Extra, 7 Eleven, etc.), y un 14.0% a través de cafeterías, barras, restaurantes y otros. En la actualidad el valor comercial del mercado del café en el ámbito internacional es superior a los 80 mil millones de dólares mientras que el mercado interno se estima poseedor de un valor comercial de 20 mil millones de pesos, poco más de 1,500 millones de dólares (Estimación del 2010 y 2011 de OIC a nivel internacional y de AMECAFE para el mercado doméstico a partir del volumen de consumo aparente, rendimiento y valor promedio de taza preparada) (AMECAFE, 2012).

### **Encapsulando del café: innovación**

La **innovación** es algo de lo cual se habla con insistencia constante en mercadeo. Muchas de las formas de presentar y mercadear los productos no son generadas en las fuentes de producción. Una de ellas es el caso del café que se produce en países. Como muchos otros productos no pasa de ser **materia prima**, a bajo costo, para que otros (con imaginación) hagan dinero en grande. El **café encapsulado** se vende en pequeños contenedores sellados, para usarse en máquinas especialmente adaptadas para recibir las capsulas. Las ventajas del café encapsulado, son que ya viene dosificado, siendo la dosificación de cada cápsula siempre la misma. El molido está ajustado a las características de la máquina y el tipo de café. La cápsula protege el café contra humedad y luz, lo cual asegura que cada taza de café tenga el mismo sabor y aroma. Fue la empresa suiza Nestlé quien ha propulsado el negocio del café en capsulas haciéndolo crecer arriba del 20.0% anual desde el 2001. Hoy cuenta con diversas variedades para consumidores muy exigentes y para consumo masivo. El negocio tiene dos caras: la **cafetera y las capsulas**.

Ambos generan cuantiosas utilidades. Las cápsulas de café, han sido una interesante nueva forma de preparar la conocida bebida, cuyo origen se remonta a Abisinia, ahora Etiopía. El café como producto de consumo se ha comercializado por Occidente, por más de 400 años. Actualmente el café es el segundo producto comercializado en el mundo, después del petróleo. La Organización Internacional del Café (OIC) señala que cada año se consumen en el mundo 501 billones de tazas de café. Los principales consumidores de café en el mundo son los suizos que consumen 7 kilogramos por habitante anualmente. Aunque no han sido buenos tiempos, desde el punto de vista económico, el café en cápsulas ha crecido a un ritmo anual sostenido superior al veinte por ciento. Este mercado que se inició en Suiza, por los años 80, se ha convertido en “boom”. Las variedades del café encapsulado van del Nespresso, una fórmula gourmet, a Dolce Gusto, una versión para supermercados, destinado al consumo masivo (Mercadeo.com, 27 de diciembre de 2012).

## La competencia no se duerme nunca

A inicios del 2010, la empresa norteamericana Sara Lee decidió lanzarse en el Viejo Continente vendiendo cápsulas de café con la marca *L'Or Espresso*. Los primeros objetivos han sido Francia y Holanda. Sara Lee va tras clientes dispuestos a gastar (sin reparos) en una clase de café de extraordinaria calidad, listo para consumir. Como se trata de un mercado calculado en muchos miles de millones de euros, son muchos los que han entrado a competir en el negocio del café encapsulado. Entre otros la empresa italiana Lavazza, con la marca “*A modo mio*”; y Bosch-Kraft con la marca “*Tassimo*”. Las marcas tienen un enorme poder para atraer al consumidor. Notar que cada una de las marcas que han seleccionado los fabricantes, mandan un mensaje muy personal al consumidor. Nestlé, que introdujo la marca de café soluble “*Nescafé*”, ahora amplía su nombre con el de *Nespresso*”. (Resulta curioso pensar que nunca pudo introducir en el mercado el té soluble, para lo cual estuvo utilizando la marca “*Nesté*”) (Mercadeo.com, 27 de diciembre de 2012).

## Precio: un elemento clave en mercadeo

El precio es un factor de la mezcla de mercadeo, no de la mezcla del café. En esta guerra de marcas de café encapsulado, el precio se ha hecho notar. Sucede que las el paquete de 10 cápsulas de café expreso Sara Lee es 20% más barato que el de Nestlé. La reacción de Nestlé ha sido iniciar un proceso legal contra Sara Lee, por “violación de patentes”. Hay mucho en juego, ya que las predicciones de la OIC, Organización Internacional del Café, que se espera vender una cafetera de café mono-dosis, por cada cafetera tradicional vendida. He tenido la ocasión de utilizar las cafeteras mono-dosis. Puedo decir que es fácil, sencillo y limpio utilizarlas con las capsulas en que vienen las diferentes mezclas listas para usar. Basta con poner agua en la cafetera, instalar la capsula y se tiene un delicioso café al gusto de cada cual. Los inconvenientes que yo le he visto son dos: se bebe mucho más café y se gasta una enormidad de dinero, dado que las capsulas son de precio alto. Lo primero es bueno para los productores de café. Lo segundo muy malo para el bolsillo. Por lo que he vuelto a utilizar la cafetera tradicional, dejando la cafetera mono-dosis, para cuando llevan invitados especiales (Mercadeo. com, 27 de diciembre de 2012).

Por ejemplo Alemania es el cuarto consumidor de café en Europa, pero las ventas de café se han incrementado a partir de la producción de cápsulas de café donde se consumieron tan sólo en 2013, un total de dos mil millones de cápsulas de café, de acuerdo con información del diario *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. En el país se han posicionado seis empresas vendedoras de cápsulas de café y café pads: Nespresso, Tchibo, Jacobs, Senseo y las de las cadenas de supermercados de descuento Aldi y Lidl. El volumen de negocios con las cápsulas de café durante el año pasado fue de seis mil millones de euros, donde la mitad de las ganancias va a parar a Nestlé, el consorcio suizo de la industria alimentaria que produce Nespresso. El rotativo argumenta que los alemanes han sido “apasionados del café” con un promedio de 150 litros per cápita al año, pero con la aparición de las cápsulas de café, el consumo de la bebida se desató en el país (SDPnoticias, 24 de febrero de 2014).

Alemania es el cuarto país que más consume café con 6.4 kilogramos de café crudo, de acuerdo al Euro-monitor de la Asociación Alemana del Café. Finlandia ocupa el primer lugar con 12 kilogramos, en segundo lugar Austria con 9.1 kilos y en el tercer sitio está Suiza con 7.9 kilos. En quinto lugar está Italia con 5.6 kilos, seguida por Francia con 5.3 kilos de café crudo per cápita.

El promedio en la Unión Europea es de 4.8 kilos, sin embargo y pese a su fama, en Turquía solo se consumen 0.6 kilos de café per cápita, por ello se ubica en el lugar número 13 en Europa. **Nespresso** alcanzó a nivel mundial durante 2012 un volumen de negocios de 11 mil 500 millones de euros con sus cápsulas, Jacobs **Tassimo** de cuatro mil 400 millones y **Senseo** (Master Blenders) de tres mil millones de euros. **Caffissimo** (Tschibo) de un mil 600 millones de euros y las **K-Cup** (Green Mountain) de 400 millones de euros. Las cápsulas más caras en Alemania son las de Nespresso, cuyo equivalente en cápsulas totaliza 75 euros, cuando un paquete de a kilo de las mejores marcas de café que se pueden conseguir en un supermercado alemán no llegan a costar seis euros. El equivalente a un kilogramo en la presentación de café-pads es de 25 euros (SDPnoticias, 24 de febrero de 2014).

En los dos últimos años, el café en cápsulas en España ha triplicado su penetración, superándose ya la barrera de 1,5 millones de consumidores, según datos de Kantar Worldpanel. La opción por este tipo de presentación es cada vez más mayoritaria y los expertos apuntan que dentro de cinco años las cápsulas y mono dosis pueden representar un 20.0% de las ventas en volumen y hasta la mitad del mercado español del café en valor. Aunque se hace difícil disponer de datos fiables del mercado del café en cápsulas en España, a causa de la infinidad de formatos y también, el hermetismo de muchos fabricantes y distribuidores, los pocos que si trascienden no hacen más que confirmar lo que es una evidencia, la monodosis, triunfa. Y es que, aunque en volumen, las cápsulas y monodosis son, todavía, una mínima parte del mercado, en valor ya representa el 16.0%, un porcentaje que crece cada año que pasa. Como ejemplo, según algunas publicaciones, en el año 2000 tan sólo un 2.0% de hogares españoles disponían de algún sistema o máquina de espresso. En el 2010, se calculaba que el 35.0% de los hogares de más de una persona disponían de algún equipo que funcionaba específicamente con café en cápsulas (Cuadras, S/F).

### Los fabricantes

Los grandes productores de cápsulas fabrican fuera de España y distribuyen prácticamente por todo el mundo, copando proporciones muy importantes de los mercados nacionales donde tienen presencia. Por otro lado, la importante demanda ha propiciado que en la práctica de la totalidad de tostadores de café de cierto volumen dispongan ya de algún sistema propio de encapsulado, gestionando pequeños nichos de mercado y aprovechando el efecto de expansión de otros sistemas. Como mínimo 15 tostadores fabrican hoy en España sus propias capsulas y otros tantos distribuyen algún sistema de cápsulas fabricadas por terceros. Según datos de la industria actualmente existen 5 fabricantes, que trabajan sistemas 100.0% cautivos y más de 135 fabricantes de cápsulas genéricas derivadas de la liberalización del sistema E.P. antiguamente exclusivo de una importante empresa italiana. Independientemente del sistema utilizado el denominador común de todos estos fabricantes es que tienen como actividad principal la torrefacción de café. En estos últimos meses, sin embargo, saltaba la noticia de la entrada en el mercado de la cadena de cafeterías más emblemática de Estados Unidos con establecimientos en todo el mundo, que de acuerdo con otro agente del sector, han puesto ya en marcha todo el engranaje que culmine con la venta de cápsulas de café y té aptas para las cafeteras espresso líderes en EUA. Esto hace pensar que esta acción puede verse limitada por el momento al resto de países (Cuadras, S/F).

## Tipos de cápsulas

El mercado ofrece gran cantidad de formatos diferentes de cápsulas, pensadas y desarrolladas, en su gran mayoría, para trabajar con una máquina de café en concreto. Esta capacidad de uso es la principal diferencia entre unas y otras, así como su material de fabricación. En el mercado no existen cápsulas no oficiales, sólo hay cápsulas cautivas o exclusivas, que se pueden utilizar únicamente en las máquinas para las que han sido diseñadas y cápsulas abiertas o no exclusivas que permiten un abanico de uso mucho mayor, en máquinas de café de diferentes marcas y modelos. Toda patente tiene un período acotado de exclusividad para proteger a los mercados del monopolio. Transcurrido esta carencia, negar la legitimidad de un producto desarrollado en base a ese sistema, sería como plantear que cualquier neumático que no fuera de la marca Goodyear (descubridor del caucho para la fabricación de los mismos) no es “oficial”. A excepción de algún fabricante, el sector se muestra mayoritariamente en contra del blindaje de máquinas para uso exclusivo de cápsulas proporcionadas por el operador.

El argumento más generalizado es que se han liberalizado casi todos los sectores, desde los consumibles de informática a la telefonía, pasando por las eléctricas o Internet, en aras de la competitividad y diversificación, por lo que blindar las cápsulas y cafeteras es entendido como un paso atrás (Cuadras, S/F).

## La cápsula y el café

**Cápsula de aluminio.** El café se presenta en cápsulas de aluminio con forma de pequeño cuenco selladas con una capa fina del mismo material. En su interior, el café es aislado de las paredes del contenedor con una fina película plástica, totalmente inocua, que limita el contacto entre el producto y el aluminio de la cápsula. Las cápsulas de este tipo no permiten ver el café almacenado. **Cápsula de Plástico.** Existen diferentes tipos, según el tipo de plástico utilizado, que en todos los casos es apto para uso alimentario. Las cápsulas de este material, técnicamente más avanzadas, son las denominadas cápsulas Biodé, fabricadas con polipropileno biodegradable, un plástico de alta calidad, resistente al calor y que se descompone sin contaminar. Ecológicamente, hablando, el problema de algunas de estas cápsulas es que el envoltorio no es biodegradable, ya que su composición, para garantizar la total protección de la cápsula, no permite, por el momento, utilizar materiales biodegradables. Indistintamente al material de la cápsula, el café contenido en su interior siempre será molido y nunca en grano. Dependiendo del fabricante, las cápsulas contienen entre 7 y 7.5 g. de café prensado y envasado en atmósfera protegida para garantizar una conservación óptima de su frescura hasta su degustación. Del mismo modo, y dependiendo también del fabricante, las cápsulas contienen un sólo origen de café, o blends exclusivos desarrollados por cada firma tostadora (Cuadras, S/F).

## El Consumidor

A pesar de que cada día que pasa está más extendido el sistema de cápsulas, es cierto que sus principales usuarios corresponden a un perfil de consumidor bastante concreto y que diferentes estudios de mercado identifican como hombres y mujeres entre 28 y 50 años, de nivel económico medio-alto y que viven solos o en hogares con dos personas. En general, estos consumidores denotan un aprecio evidente por la calidad y entre las principales razones que respaldan su apuesta por las monodosis destacan, la comodidad y también el diseño de la cafetera. Dicen que no les importa que el café les resulte ligeramente más caro y casi todos, además de la cafetera de cápsulas, tienen cafetera tradicional en casa (Cuadras, S/F).

## El precio del café en cápsula

Uno de las pocas críticas que reciben las cápsulas de café por parte de los consumidores es su precio, sensiblemente más elevado que el de otras presentaciones. Y es que si comparamos lo que cuesta un kilo de café en grano con lo que se paga por un kilo de café en cápsula (140 cápsulas de 7 gramos), el precio medio pasa de 10 a 45 euros. La diferencia viene justificada por lo fabricantes, en primer lugar, por la calidad del café utilizado, que según argumentan es superior al del café convencional de venta en el lineal. Además, el factor de la exclusividad, y la garantía de una buena taza son otras de las razones que aducen al incremento de precio. En cualquier caso, sean las razones que sean, esta diferencia de precio es la que los más críticos con las cápsulas identifican como la razón principal para no augurar un buen futuro a este sistema, más que el que pudiera ser una moda puntual de un momento determinado. Los tiempos que corren no invitan a grandes gastos, ni tampoco a grandes desviaciones de los presupuestos domésticos. Ello ha llevado a muchos consumidores a racionalizar sus compras y también sus regalos. El pequeño electrodoméstico ha sido uno de los más beneficiados en esta recuperación del regalo útil y la cafetera de cápsulas uno de los equipos mejor posicionados. Y es que se tiene que tener en cuenta, que la reducción del gasto también ha ido acompañada por una vuelta al hogar como espacio de ocio y reunión, y todo el mundo sabe que nada mejor que un buen café para pasar un rato agradable (Cuadras, S/F).

Wine.com.br, el vendedor en línea de vino y cerveza más grande de América Latina y la tercera compañía más grande en su tipo del mundo, anunció hoy dos importantes adquisiciones internacionales en las áreas de fabricación y venta de sistemas de cápsulas de café de alta tecnología.

La compañía brasilera, cuyo principal accionista es e.Bricks Digital, ha adquirido la Monodor Patents SA, una compañía especializada en patentes, investigación y desarrollo de sistemas de cápsulas de café, y Mocoffee (TM), uno de los principales proveedores del mundo de productos de café y cápsulas de café, además de soluciones de bebidas calientes para consumidores finales y de empresa a empresa.

Al convertirse en una marca bajo el ala de Wine.com.br, Mocoffee comenzará a operar en todo el mundo en el mercado de cápsulas de café. Los productos de esta compañía, que trabaja con líderes del mercado en Suiza, Francia y Australia, serán presentados y comercializados en Brasil. Mocoffee ya tiene presencia en 17 países a través de una serie de acuerdos con sus socios actuales, y tiene el objetivo de aumentar su presencia internacional en los próximos años. “Brasil es el productor y exportador más grande del mundo de granos de café. Estoy seguro de que a través de esta empresa se podrá contribuir con la promoción de productos que son la esencia misma del país. Lo que es más importante, se está enviando el mensaje de que Mocoffee es una marca que es una mezcla ideal de talento brasileño con precisión y tecnología suiza”, dijo Rogerio Salume, CEO de Wine.com.br. (Pulso Diario de San Luis, 12 de marzo de 2015).

La adquisición tiene el objeto de permitir a las compañías compradas crecer en sus segmentos de mercado al ofrecer nuevas experiencias en el consumo de cápsulas de café, al tiempo que aumenta la sinergia operativa y se aprovecha la amplia experiencia en plataforma digital que Wine.com.br ha desarrollado para sus ventas en línea de vino y cerveza. “La sociedad fortalece el abordaje orientado al consumidor de Wine.com.br y respalda la creencia de que la era digital está transformando las industrias de consumo, trayendo valor y eficiencia al sector”, dijo Fabio Bruggioni, CEO de e.Bricks Digital. Eric Favre dejó Nespresso(TM) para estar libre para continuar con el desarrollo de su sistema de cápsulas, y fundó Monodor S.A. en 1991.

De acuerdo a él, “desde entonces, ha innovado de manera incansable, mejorando el sistema invirtiendo el diseño de Nespresso(TM) para perfeccionar los sabores de café y reducir el impacto ecológico, especialmente reduciendo el desperdicio de aluminio”. A partir de la adquisición por parte de Wine.com.br, Eric Favre ha renunciado a las compañías Monodor y Mocoffee (Pulso Diario de San Luis, 12 de marzo de 2015).

### **México vive un boom de cafeterías y barras especializadas**

La forma de tomar un café en México ha cambiado. Ya no es recibir una taza con el café quemado cuya única función era completar un desayuno en paquete. Ahora es totalmente distinto: el consumidor elige entre varias opciones, gamas, formatos, nombres, orígenes, presentaciones. Hoy se toma en barras especializadas y cafeterías con concepto aspiracional, con personalidad o aspectos *gourmet*, donde el nuevo mercado es joven y profesionalista menores a 40 años, de ingresos medios a elevados que disfrutan de una buena taza de bebida aromática mientras trabajan en sus laptops o leen un libro (Dinero en imagen, 3 de julio, 2013).

### **Cafeterías en expansión**

Un buen ejemplo es la marca de Colombia, Juan Valdez, una de las más llamativas a escala mundial por su calidad Premium que llega al país buscando abrir más de 100 cafeterías en cinco años. Ni se diga de la franquicia estadounidense por excelencia, Starbucks, que para muchos inició el nuevo concepto de cafeterías y para otros es sólo un espacio cómodo. La marca fundada en Seattle y con cotización en el Nasdaq, ya anunció en México la apertura de hasta 250 nuevos espacios en cinco años, adicionales a las 367 que ya posee actualmente. Las barras mexicanas también dan la pelea. Una de las más características es Café Punta del Cielo, que con una tecnología propia de cafeteras logró crear un modelo propio y de franquicias (Cafeína Bar). Planea abrir más de 100 espacios en los siguientes años. Cielito Querido Café, perteneciente al Grupo ADO (transporte de pasajeros), ha logrado con publicidad ingeniosa y nacionalista, un espacio. Busca tener en México más de 200 cafeterías para 2015. Otra de las novedades es Garat Café, que lleva más de diez años vendiendo producto *gourmet* a los hogares del país, y hoy cuenta con dos cafeterías tipo bistró francés, diseñado por el Arquitecto Félix Blanco, en Polanco y Avenida Reforma. Esta firma tiene planes de abrir una tienda más este año, en Tecnoparque, Azcapotzalco.

Desde la Finca Santa Veracruz, El Jarocho, hasta la holandesa Coffee Company, The Coffee Factory, o ni qué decir de la franquicia más grande en el país: la poblana Italian Coffee, dirigida por el empresario Domingo Minutti, que tiene 390 cafeterías con gran presencia en carreteras buscando calidad *gourmet* (Dinero en imagen, 3 de julio, 2013).

En los últimos diez años, el mexicano ha más que duplicado el consumo de la bebida. En la actualidad, por persona, se ingiere 1.4 kilogramos de grano al año, y la Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ), recuerda que hace apenas diez años se consumía escasamente 600 gramos. Probablemente no se llegue a beber las cantidades que se toman en los países nórdicos, de más de ocho kilogramos por persona al año, ni la cantidad consumida en Finlandia de 12 kilogramos por persona al año. Lo seguro es que el consumo va en aumento de 1.4 a 1.85 kilogramos anual para 2015, dice Jorge Cisneros, director de ANACAFÉ, cuyas cifras se basan en el estudio de mercado de Euromonitor (una consultora internacional). La pelea no sólo es en los restaurantes o barras especializadas, sino en las propias casas se está dando una batalla importante: las cafeteras. Nespresso vino a traer el mercado de las cápsulas en el segmento Premium. Los italianos critican a la marca perteneciente a Nestlé por que no ha respetado los estándares exactos de un café expresso (siete gramos del grano). Como sea, esta máquina resultó ser una sorpresa en el mercado mundial.

Ahora, otras empresas siguen el segmento de cafeteras con cápsulas. Desde Café Punta del Cielo, que vende puro grano mexicano, con cápsulas biodegradables. Starbucks está por lanzar su cafetera con cápsulas. Y ni se diga de otro segmento, un poco más popular, que es el de Dolce Gusto, también perteneciente a Nestlé (Dinero en imagen, 3 de julio, 2013).

## Problemas

México es el séptimo productor mundial de café. El primero es Brasil con 33.2% de la producción mundial. Le sigue Vietnam con 13.3%. Colombia ocupa el tercer lugar con 6.4%. México ocupa el séptimo lugar con 3.5% (cifras recabadas por ANACAFÉ). El país puede producir café de altura: el arábigo. Incluso, tiene una Denominación de Origen, la del Café Veracruz, que lamentablemente se ha cuidado poco. Pero tiene otras regiones productoras con calidad del grano: Chiapas, Oaxaca y Puebla. Sin embargo, la industria y las autoridades no han avanzado en la Denominación de Origen. Actualmente produce cuatro millones de sacos. Veracruz y Chiapas son los principales productores, con 35.0% a nivel nacional cada uno. Le sigue Oaxaca con 12.0% y Puebla con 8.0%. La principal preocupación actual de la industria es el ataque del hongo de la roya que llegó al sur de México, y ha atacado a toda Centroamérica. Analistas estiman que se llegue a perder 20.0% de la producción cafetalera por la enfermedad (Dinero en imagen, 3 de julio, 2013).

El segmento de barras y cafeterías ha jugado un papel importante en los últimos años con el establecimiento puntos de venta; sin embargo no es ajeno a problemas principalmente relacionados con calidad y rentabilidad a nivel de unidades. Cabe destacar que en este rubro participan principalmente Pymes con inyección de capital propio. No existen datos concisos del número de operadores de barras, cafeterías, restaurantes y estaciones de comida rápida en los cuales el café es el elemento primordial, sin embargo las principales ciudades como el DF, Guadalajara, Puebla y Monterrey han sido modelo para el desarrollo de estos negocios en otras ciudades del interior de la República. Marcas que van desde los segmentos Specialty como Starbucks, Nespresso, Café Punta del Cielo e Italian Coffee, hasta mercados más amplios como Café Anddatti, Café Moretto, Finca Santa Veracruz y Café Las Truchas, entre otros; son sólo algunos ejemplos que han estado impulsados por empresas dedicadas al soporte, entrenamiento, venta de equipo, insumos y asesoría para el desarrollo de negocios de café (AMECAFE, 2012).

Partiendo del estudio mercado realizado por Euromonitor sobre el comportamiento de consumo en 15 países, Lacouture afirma que de los encuestados el 55.6% de los jóvenes de entre 16 y 25 años, su bebida preferida es el café. En países como Sudáfrica (74.1%), Turquía (68.4%), India (65.9%), Rusia (64.1%), Colombia (62.5%), México (59.6%), Filipinas (57.5%) y Brasil (56.6%); asimismo en países con una gran población como China e Indonesia, 42.3 y 50.8% de sus jóvenes, respectivamente, prefiere el café. Entre los principales países compradores de café, la participación de jóvenes que ven el café como su bebida predilecta también representa una importante área de oportunidad: Estados Unidos (43.0%), Japón (38.1%) y Alemania (50.0%) (Café de Colombia. 2013).

De acuerdo a la consultoría Euromonitor International Latin America, el mercado de la barras de café reportará un crecimiento sostenido los años venideros. Al cierre del 2008, el valor estimado de ese subsector era de 269.5 millones de dólares, pero hacia 2013, el valor estimado será de 546.6 millones de dólares, es decir un crecimiento del 102.0%. Además de los canales de venta al detalle como las tiendas de autoservicio y tiendas de abarrotes, y de aquellos especializados como las barras de café, se están desarrollando lugares de compra como las tiendas de conveniencia, máquinas vending y puntos estratégicos en centros comerciales.

El eslabón barras y cafeterías ha logrado una mediana consolidación en cuanto a organización a través de la Asociación Mexicana de Cafés y Cafeterías de Especialidad de México, A.C. (AMCCE), principal impulsora de las Competencias Mexicanas de Baristas (AMECAFE, 2012).

### Distribución y consumo

Los impactos en los últimos 4 años se disponen en campo de inventarios renovados por 450 millones de plantas, cuyos incrementos en producción se verán reflejados en 4 a 5 años. El sector ha logrado la construcción de sus propias instituciones, de sus propios activos, sus propios bienes públicos, entre ellos la AMECAFE, el Sistema Informático de la Cafecultura Nacional, el Padrón Nacional Cafetalero, el FIRCAFE, entre otros. Se ha construido en el estado de Chiapas la primera planta de café liofilizado en México y Centroamérica, que una vez alcanzado su nivel máximo de producción podrá procesar hasta 4,200 toneladas de café liofilizado al año (200 mil sacos de café verde), principalmente para los mercados europeos y japoneses, generando 125 empleos directos y 450 indirectos. En 2012 el sector café y SAGARPA pusieron en marcha el Esquema Integral de Apoyo al Financiamiento a Productores, para impulsar el acceso al crédito en el sector, mediante el uso de garantías, que será el detonador para impulsar el crédito (SAGARPA, 2013).

**Tabla 8** Datos Básicos del cultivo de Café, 2013

| Concepto                           |                                                              | Unidad de medida | Cantidad                             |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| <b>Producción nacional 2011/12</b> | superficie sembrada en 12 estados (miles)                    | Ha               | 760.4                                |
|                                    | superficie cosechada (miles)                                 | Ha               | 687.7                                |
|                                    | composición de la superficie                                 | %                | 97.0% arábica y 3.0% robusta         |
|                                    | rendimiento (café cereza)                                    | Ton/ha           | 1.86                                 |
|                                    | producción anual de café cereza (miles)                      | Ton              | 1,285.8                              |
|                                    | sacos de café oro, beneficiado o verde de 60 kg              | Miles            | 4,286.1                              |
|                                    | quintales de café oro, beneficiado o verde (45 kg)           | Miles            | 5,590.5                              |
|                                    | valor de la producción (millones)                            | \$ miles         | 6,806.9                              |
|                                    | Número de productores (80% zonas marginales , 66% indígenas) | Miles            | 542.2                                |
|                                    | productores de café orgánico                                 | %                | 7.0                                  |
|                                    | estacionalidad de la producción                              | %                | El 66.0% se obtiene de enero a marzo |
| <b>comercio</b>                    | quintales comercializados ciclo 2011/2012                    | Miles            | 2,524.8                              |
|                                    | exportación ciclo 2011/2012 (miles)                          | Sacos de 60 kg   | 3,375.0                              |
|                                    | valor de exportación (millones)                              | Dólar/pesos      | 875.9 / 11,647.2                     |
|                                    | consumo per cápita                                           | kg/anuales       | 1.43                                 |
|                                    | la composición porcentual de la exportación en:              | café verde       | 76.0%                                |
|                                    |                                                              | industrializado  | 23.0%                                |
|                                    |                                                              | tostado y molido | 1.0%                                 |

Nota: El ciclo cafetalero es de octubre de un año a septiembre del siguiente.

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, PNC, OIC y AMECAFE.

Para México, el café representa una actividad estratégica; emplea a más de 500 mil productores, en cerca de 690 mil hectáreas de 12 entidades federativas y 391 municipios; involucra exportaciones por 897 millones de dólares/año y es el principal productor de café orgánico del mundo, destinando a esta el 10.0% de la superficie; además, vincula directa e indirectamente a cerca de 3 millones de personas y genera un valor en el mercado de alrededor de 20 mil millones de pesos por año. La composición de las exportaciones fueron: café verde 76.0%, industrializado del 23.0%, de tostado y molido de 1.0%, ver cuadro 1 (SAGARPA, 2013).

### **Importancia social y problemática de la cafecultura**

El 80.0% de la producción se encuentra en zona marginadas y el 66.0% de los productores pertenecen a algún grupo indígena. El valor anual de la producción primaria es de más de 5 mil millones de pesos lo que equivale al 1.1% del PIB Agropecuario Nacional (Consejo Mexicano del Café y SAGARPA). En este primer eslabón de la cadena de suministro existen muchos años de tradición de cultivo, pero a la vez se han acumulado muchos elementos que presionan la permanencia de la actividad tales como:

- Bajos niveles de escolaridad.
- Edad de la población productiva promedio de 55 años.
- La mayoría de los productores no dan valor agregado al producto
- Los pocos productores que salen directamente al mercado, carecen de una estrategia mercadológica y de calidad.
- El 80.0% de las plantaciones del país tienen entre 15 y 20 años.
- Altos niveles de migración a otros estados o países.
- Poca actividad empresarial y falta de inversión en predios y procesos productivos.
- Abandono de cultivos debido a largos periodos de bajos precios.
- El 70.0-80.0% de la estructura de costos está representado por labores culturales y actividades de cosecha, por lo que el factor mano de obra impacta directamente en la competitividad de las fincas (AMECAFE, 2012).

Si bien dentro del Padrón Nacional Cafetalero (PNC) existen más de 510 mil registros de productores, la operación de ventas primarias de café se ha mantenido en poco más de 280 mil registros; es decir unidades de producción con actividad económica que en la actualidad son totalmente identificables a través del SICN (ANACAFÉ, 2012). El nivel de organización de los actores en el sector primario se ha caracterizado por ser más de tipo gremial – político que de tipo productivo-económico, de tal forma que actualmente convergen en el sector agrupaciones como la Unión Nacional de Productores de Café de la Confederación Nacional Campesina (CNC), Confederación Mexicana de Productores de Café (CMPC), Unión Nacional de Productores de Café de la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR), Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOCA), Unión Nacional de Organizaciones Regionales Autónomas (UNORCA), Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC), entre las más importantes de relativa presencia a nivel nacional; así como un gran número de organizaciones regionales. Se estima que de la producción y comercialización del aromático dependen alrededor de tres millones de familias según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), (Consejo Mexicano del Café y SAGARPA y datos del SIAP de 2010).

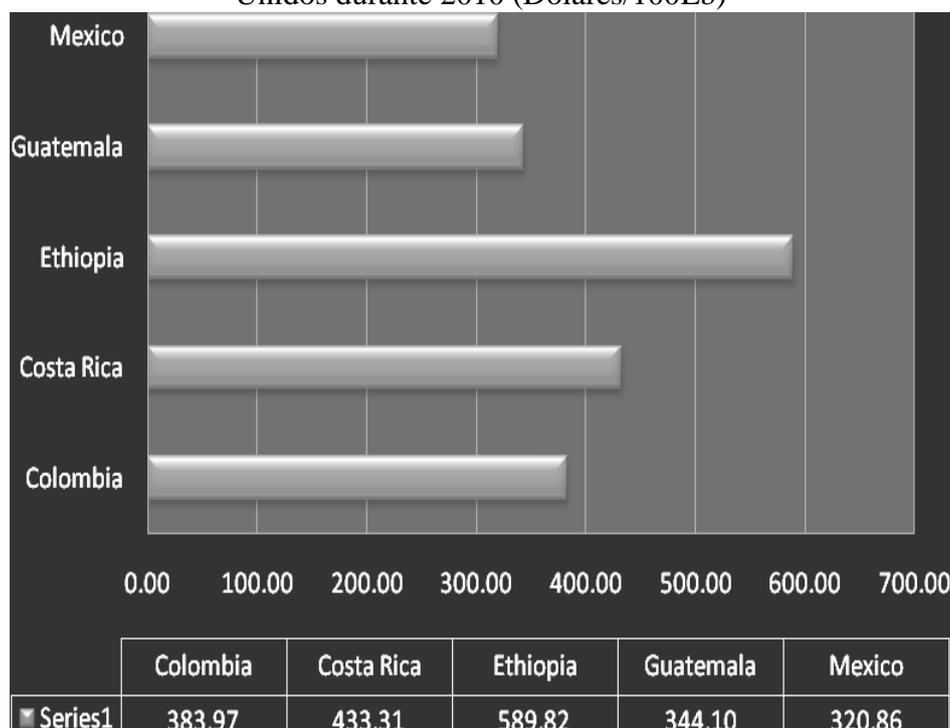
## Problemática del sector

El diagnóstico elaborado y plasmado en el marco del Plan Rector Nacional sigue estando vigente en cuanto a la problemática estructural que enfrenta el sector café; sin embargo a éste escenario se agregan otras condiciones y variables que se deben tomar en cuenta ante el dinamismo que caracteriza la demanda versus la deficiente oferta nacional generada a partir de la baja productividad y problemas asociados a calidad. Entre la problemática básica identificada en el diagnóstico del Plan Rector Nacional realizado en 2006 (El Plan Rector Nacional de 2006 no ha tenido modificaciones de estructura, sin embargo ha habido reuniones y asambleas en donde se ha analizado si existen cambios en la situación del sector), se encuentran:

- Ineficiencias en el proceso de beneficiado de algunos beneficios, por falta de información de las ventajas que ofrecen los mercados de calidad.
- Limitada información acerca del comportamiento del mercado; así como de la producción nacional y extranjera.
- Bajo consumo interno de café por habitante.
- Ausencia de información para el público consumidor de métodos de preparación y valoración de la calidad del café tostado y molido.
- No se capacita a los productores para el análisis y toma de decisiones para tener acceso a los mercados en mejores condiciones de competencia.
- Ausencia de campañas publicitarias que estimulen genéricamente el consumo de café de calidad.

Desde la realización de dicho diagnóstico a la fecha, se han tenido ciertos avances que han venido a fortalecer al sector a la vez que han puesto en el escenario oportunidades que se requiere aprovechar, tal como el aumento del número de habitantes en las ciudades, disponibilidad de información sobre el aromático, entre otros. Empero, otros factores también han evolucionado de forma tal que se agregan a las debilidades estructurales del sector y constituyen ciertas amenazas que se requiere neutralizar. Entre las tendencias favorables se encuentran el incremento importante de los precios internacionales, el crecimiento de nichos no tradicionales de consumo como el de orgánicos, comercio justo y comercio directo, el mayor interés por el consumo de alimentos saludables y los cambios generales en los hábitos de vida que llevan al comprador a buscar opciones que ofrezcan algún beneficio como la presencia de antioxidantes o no tener azúcar ni grasas, además de incrementar el estado de vigilia por su contenido de cafeína. Por otro lado, entre las tendencias desfavorables se encuentran el incremento en los costos de operación, la escasa normatividad para regular la calidad del café, la creciente violencia e inseguridad en el país que ha tocado al sector al presentarse robos de camiones completos con sacos de café procesado, la sobre oferta de marcas que no ofrecen nada nuevo versus la baja en la producción, el alto costo del café en taza en relación con otras bebidas como el agua embotellada, los refrescos o las infusiones, las frecuentes secuelas del cambio climático, entre otras (AMECAFE, 2012).

**Figura 8.1** Precio promedio de importación de café verde por diferentes orígenes en Estados Unidos durante 2010 (Dólares/100Lb)



Fuente: Elaborada con datos de FAS-USDA, 2010.

El principal ejemplo de la necesidad de trabajar en la mejora de calidad e imagen del Café de México, se encuentra en el análisis de datos del valor de las exportaciones que México dirige a Estados Unidos (principal destino de exportación), frente a otros orígenes, como puede apreciarse en la siguiente figura. Dado que el Café de México no tiene el mismo prestigio de calidad e imagen que los competidores; el precio promedio de importación a Estados Unidos registra un diferencial de hasta 35 Dólares/100 lb.

### **Beneficios del Proyecto en la Cadena Productiva**

Los beneficios de mejorar la imagen del Café de México basando los esfuerzos en acciones que refuerzan la calidad y buscan la difusión de mensajes muy positivos sobre el consumo del café, son de gran impacto pues sientan las bases de un consumo consciente de las cualidades del aromático y permite que acciones futuras, tanto de AMECAFE como de las empresas y otros organismos privados, tengan un soporte y mayor impacto en su público objetivo. Esto a su vez ayudará a que las ganancias generadas por la comercialización puedan permear hacia todos los estratos de la cadena productiva, obteniendo un beneficio económico y también de credibilidad gracias al cuidado de la calidad. Es decir, el proyecto busca no sólo seguir incrementando el consumo y mejorando la imagen sino también que el consumidor tenga mayores elementos para diferenciar un café de calidad y que los productores tengan la capacidad para vender su producto en mejores condiciones de precios. Sumarse a la tendencia favorable que presenta el mercado es una oportunidad única que desde hace tiempo no se presentaba y la cadena productiva debe estar preparada para aprovecharla (AMECAFÉ, 2012).

## 8.2 Conclusiones

La actividad cafetalera dentro de la agricultura es una de las más importantes a nivel nacional, tanto por el número de trabajadores que intervienen, como por su importancia económica producto de los ingresos que se generan de su exportación. A pesar de la relevancia del café, sus productores enfrentan una serie de problemas que tienen que ver con sus condiciones de vida y producción. El cultivo del café tiene una gran importancia social y económica para México. La producción del aromático se refleja en la siguiente información: 349,701 Unidades de producción (UP), según el Censo, 509,817 productores según FC; 680 mil hectáreas cultivadas con esta especie donde laboran 486,339 jefes de familias, una producción promedio de 4.7 millones de sacos de 60 kilogramos; sexto productor mundial y segundo en producción orgánica, después de Perú; genera 4.5 millones de empleos, y se produce en 960 municipios, aunque es importante sólo en 236 de ellos, de 15 entidades de la República. La cafecultura está íntimamente ligada a lo indígena. De las 350 mil UP con café que registró el Censo, 56.6% son UP hablantes de lengua indígena (las organizaciones estiman que este porcentaje puede alcanzar un 70.0%). Cualquier política de fomento al café debe estar necesariamente asociada a una política que considere, tanto las formas de organización, como las necesidades y preocupaciones de los indígenas. Es decir, la política de fomento café debe estar ligada a las necesidades e inquietudes de la población indígena, de lo contrario, no tendrá resultados positivos (Robles, 2011).

La pobreza, una distinción de los municipios cafetaleros. En los MC siete de cada diez habitantes viven en condiciones de alta y muy alta marginación; más de tres cuartas partes de la población presentan un riesgo nutricional extremo o muy alto y mayores rezagos en materia de servicios (agua entubada y drenaje) y las condiciones de la vivienda (gas para cocinar y piso de cemento, madera u otro recubrimiento), que los registrados a nivel nacional. Es evidente que las regiones cafetaleras se caracterizan por la pobreza y por la presencia de grandes atrasos en la dotación de servicios básicos y las oportunidades de empleo y desarrollo de sus habitantes. Por ello no se explica que el programa FC recibiera menos recursos en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2011 (PEF), cuando el estímulo a la cafecultura puede mejorar los ingresos de los productores y ayudar a combatir la pobreza. Las regiones cafetaleras tienen poca diversificación productiva. En los 236 municipios cafetaleros más de la mitad de la Población Económicamente Activa (PEA), se ocupa en actividades agropecuarias. Además, casi no reciben dinero de remesas y los apoyos para el estímulo y fortalecimiento de las actividades productivas, prácticamente son inexistentes. De ahí que el PIB Per cápita sea de 3,270 dólares anuales, la mitad del reportado a nivel nacional.

Se puede decir que la agricultura y en ella, la producción de café, determinan el desenvolvimiento de la actividad económica de esas zonas, ya que generan empleo y derrama económica. Por esta condición, las regiones cafetaleras son muy sensibles a las variaciones internacionales del precio de este grano. Los bajos ingresos distinguen a las actividades primarias y la cafecultura. En los municipios cafetaleros, tres de cada cuatro trabajadores agrícolas no perciben ingresos o ganan hasta un salario mínimo, lo cual no les permite mejorar las condiciones productivas de las plantaciones cafetaleras. El apoyo a la renovación de cafetales debe ser un eje central de la política cafetalera y un compromiso del Estado para con los cafecultores (Robles, 2011).

El café reúne varias características que lo convierten en un cultivo muy importante y con gran impacto desde el punto de vista económico y social. Por una parte, este producto fue por muchos años el segundo producto básico o commodity más transado, en el comercio internacional, después del petróleo, convirtiéndolo en fuente de ingresos por exportación para más de 30 países del mundo. Al ser los países exportadores de café de África, Asia, Oceanía y del Continente Americano, países clasificados como de menor desarrollo o en vías de desarrollo, los ingresos generados por este producto han sido considerados tradicionalmente como una fuente de estabilidad económica y social para más de 25 millones de familias campesinas de las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Adicionalmente, y en la medida en que buena parte de los productores de café son poseedores de parcelas pequeñas, las exportaciones de café también son una fuente de redistribución del ingreso. En efecto, cuando no existen distorsiones de mercado, el ingreso del café se reparte entre una amplia base poblacional, a diferencia de productos como el petróleo, cuyo ingreso le genera ganancias a gobiernos y a empresas encargadas de su explotación, procesamiento y distribución. Los pequeños productores de café usualmente se enfrentan a compradores que tienen una mayor liquidez y capacidad de compra, cuando no mayor información sobre el desarrollo de los precios internacionales. Desafortunadamente se presenta con frecuencia que los productores no reciben un precio transparente que evite que comerciantes locales, exportadores o procesadores generen mayores márgenes a expensas del precio pagado al productor. Diversas ONGs, bancos multilaterales y organismos de cooperación internacionales han buscado la forma de crear nuevos modelos de comercio que garanticen precios mínimos o precios transparentes a los pequeños productores de café. Por su parte, los diferentes países productores de café han buscado desarrollar modelos de economía institucional del café que permitan corregir estas inequidades (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010).

### 8.3 Referencias

Café de Colombia (2013). *Jóvenes, importante público para el consumo de café*: Proexport. Diciembre. Disponible en:

[www.cafedecolombia.com/bb-fnc-es/index.php/comments/jovenes\\_importante\\_publico\\_para\\_el\\_consumo\\_de\\_cafe\\_proexport/](http://www.cafedecolombia.com/bb-fnc-es/index.php/comments/jovenes_importante_publico_para_el_consumo_de_cafe_proexport/)

Cuadras Susana (S/F). *Capsula del café. Fórum del café*. Informe técnico. Disponible en: [http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-45\\_Capsulas\\_cafe.pdf](http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-45_Capsulas_cafe.pdf)

Diario Contra Poder en Chiapas, 25 de febrero (2015). Importancia de la producción de café en México y en el estado de Chiapas. Consultado 20 de abril de 2015. Disponible en: <http://www.diariocontrapoderenchiapas.com/2014/index.php/columnas/columnistas/7017-importancia-de-la-produccion-de-cafe-en-mexico-y-en-el-estado-de-chiapas>

Dinero en imagen, 03 de julio (2013). La fuerte batalla en la industria del café. Disponible en: <http://www.dineroenimagen.com/2013-07-03/22517>

illy (2010). El café en el mundo. Consultado 23/08/2015. Disponible: <http://www.illy.com/wps/wcm/connect/es/cafe/cafe-mundo>

INEGI (2007). *VIII Censo Agrícola Ganadero*. INEGI. México, y Sistema Producto Café, 2006. Plan Rector Nacional del Sistema Producto Café. México.

Lewin, Giovannucci y Varangis (2004). *Coffee Markets. New Paradigms in Global Supply and Demand*. The International Bank for Reconstruction and Development. Agriculture and Rural Development Department.

Mercadeo.com, 27 de diciembre (2012). Encapsulando café: innovación. Disponible en: <http://www.mercadeo.com/blog/2012/12/encapsulando-cafe-innovacion/>

MIDAS (2009). *Los Mercados del Café y de los Cafés Especiales. Situación Actual y Perspectivas*. ECONOMIC RESEARCH SERVICE- ERS\* Componente Agronegocios Programa Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible –MIDAS. DICIEMBRE DE 2009. Disponible en: [http://www.ard.org.co/midas/spanish/departamentos/agricultores-y-cadenas-de-valor/pdf/Mercado\\_Situacion\\_Actual\\_y\\_Perspectivas\\_CAFES\\_ESPECIALES.pdf](http://www.ard.org.co/midas/spanish/departamentos/agricultores-y-cadenas-de-valor/pdf/Mercado_Situacion_Actual_y_Perspectivas_CAFES_ESPECIALES.pdf)

Palomares Reyes Javier Argenis, González Sánchez José Daniel y Mireles Rangel Sonny Christian (2012). *Investigación: Café orgánico en México*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Disponible en: [file:///J:/DOCUMENTOS\\_2015/CONGRESOS/Cap\\_Libro\\_3erCong/cafeorganicoterminado.pdf](file:///J:/DOCUMENTOS_2015/CONGRESOS/Cap_Libro_3erCong/cafeorganicoterminado.pdf)

Pulso Diario de San Luis, 12 de marzo (2015). Brasileño compra compañía de cápsulas de café. Disponible en: <http://pulsoslp.com.mx/2015/03/12/brasileno-compra-compania-de-capsulas-de-cafe/>

Robles Berlanga, Héctor Manuel (2011). Los productores de café en México, problemática y ejercicio del presupuesto. *Mexican Rural Development Research Reports*. Febrero 22. Disponible en: [https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Hector\\_Robles\\_Cafe\\_Monografia\\_14.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Hector_Robles_Cafe_Monografia_14.pdf)

SAGARPA. 2013. Cultivos agroindustriales. Impactos del café. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/CultivosAgroindustriales/ImpactosCafe.pdf>

SDPnoticias, 24 de febrero (2014). Café en cápsulas, la nueva tendencia que causa sensación entre los alemanes. Disponible en: <http://www.sdpnoticias.com/economia/2014/02/24/cafe-en-capsulas-la-nueva-tendencia-que-causa-sensacion-entre-los-alemanes>

## **Determinación de la ubicación, tamaño de rastros y distribución óptima de la carne de cerdo en el estado de México**

VELÁZQUEZ-VILLALVA, Héctor Hugo, GÓMEZ-TENORIO, Germán, REBOLLAR-REBOLLAR, Samuel y MARTÍNEZ-CASTAÑEDA, Francisco Ernesto

H. Velázquez´, G. Gómez´, S. Rebollar y F. Martínez´´

´Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Carretera Toluca-Tejupilco Km. 67.5, Barrio de Santiago, 51300 Temascaltepec de González, Méx., México.

´Doctor en Ciencias, egresado de la División de Ciencias Económico Administrativas de la U Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México C.P. 50090.  
hectoreltino@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Matemáticas Aplicadas. Handbook T-I. -©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The objective was to determine the location the optimal size of the slaughterhouse and optimal routes of transport of pigs from farms to slaughterhouse and carcasses of slaughterhouse to centers of consumption in State of Mexico for 2030. The information was analyzed with a model of linear programming of minimum cost using de software solver premium platform. The results indicate that with an optimum distribution, would save \$119,107,716 annually, for 2030 using current slaughterhouse the districts Atlacomulco, Tejupilco and Toluca should increase its size of plant, if all slaughterhouses were built new, cannot be located in the districts of Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla and Tultitlan, the 93.3 % of sacrifices would be held in the districts of Atlacomulco, Chimalhuacan and Toluca.

## 9 Introducción

En el año 2014 la producción de carne de cerdo en México fue de 1.259 millones de toneladas, siendo los estados con mayor producción Jalisco, Sonora, Puebla, Guanajuato, Yucatán y Veracruz mientras que el consumo nacional aparente (producción más importaciones menos exportaciones) fue de 1.948 millones de toneladas, los estados con mayor consumo fueron: Estado de México, Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Chiapas y Jalisco. (SIAP 2014)

En el Estado de México y el Distrito Federal la producción fue de 29,149 toneladas (SIAP 2014), esta cantidad representa solamente el 6.7 % del consumo, el cual ascendió a 433,693 toneladas (CONFEPORC, 2014, INEGI 2010), ambas entidades conforman la principal zona de consumo de carne de cerdo en el país. Para cubrir este déficit se traen cerdos vivos y canales que provienen de otros estados como Jalisco, Sonora, Veracruz y Puebla, así como la importación de canales de Estados Unidos, este movimiento de cerdos vivos y canales representa el 93.3% del consumo.

Esta situación obliga al movimiento de grandes cantidades de cerdo vivo dentro del Estado de México y Distrito Federal, lo que implica alto riesgo de difusión de enfermedades en los cerdos por la contaminación de las carreteras con excremento y orina, además de un gasto considerable para quienes realizan esta actividad.

Por otra parte, se desconoce si la ubicación y el tamaño de los rastros es la adecuada, ya que generalmente el criterio para establecer un rastro en un lugar es por el número de habitantes, sin importar la procedencia de los cerdos, siendo una variable muy importante a considerar para realizar una distribución con costos mínimos de transporte y transformación, ya que en ocasiones, cerdos provenientes del norte del país se sacrifican en el oriente, teniendo que cruzar todo el Estado y el D.F.

El objetivo del presente trabajo fue conocer la ubicación y el tamaño adecuado de los rastros del Estado para el año 2030, así como la distribución óptima (de mínimo costo) de cerdos vivos que se trasladan de las granjas a los rastros y las canales enviadas de los rastros a los centros de consumo. La hipótesis de esta investigación considera que ni la ubicación, ni el tamaño de planta de los rastros en el Estado de México ni las rutas de distribución de granja a rastro y de rastro a centros de consumo serán los óptimos en 2030.

## 9.1 Metodología

Se utilizó la división del Estado de México según sus distritos socioeconómicos (Edomex 2015), como se muestra en el Cuadro 1, y el Distrito Federal se consideró como distrito consumidor debido a que en él no se encuentran rastros y se abastece de cerdos sacrificados en los rastros del Estado de México.

**Tabla 9** Distritos y municipios del Estado de México

| Distrito              | Municipios                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I Amecameca           | Amecameca, Atlautla, Ayapango, Chalco, Cocotitlán, Ecatzingo, Juchitepec, Ozumba, Temamatla, Tenango del Aire Tepetlixpa, Tlalmanalco, Valle de Chalco Solidaridad.                                                      |
| II Atlacomulco        | Acambay, Aculco, Atlacomulco, Chapa de Mota, Ixtlahuaca, Jilotepec, Jiquipilco, Jocotitlán, Morelos, El Oro, Polotitlán, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Soyaniquilpan de Juárez, Temascalcingo, Timilpan. |
| III Chimalhuacán      | Chicoloapan, Chimalhuacán, Ixtapaluca, La Paz                                                                                                                                                                            |
| IV Cuautitlán Izcalli | Coyotepec, Cuautitlán Izcalli, Huehuetoca, Tepotzotlán, Villa del Carbón.                                                                                                                                                |
| V Ecatepec            | Acolman, Axapusco, Ecatepec de Morelos, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temascalapa, Teotihuacán.                                                                                              |
| VI Ixtapan            | Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, San Simón de Guerrero, Sultepec, Temascaltepec, Tenancingo, Texcaltitlán, Tonicato, Villa Guerrero, Zacualpan, Zumpahuacán. |
| VII Lerma             | Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyacac, Oztolotepec, San Mateo Atenco, Temoaya, Tianguistenco, Xalatlaco, Xonacatlán.                                                                                                      |
| VIII Naucalpan        | Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Naucalpan de Juárez, Nicolás Romero.                                                                                                                                            |
| IX Nezahualcóyotl     | Nezahualcóyotl.                                                                                                                                                                                                          |
| X Tejupilco           | Amatepec, Luvianos, Tejupilco, Tlatlaya.                                                                                                                                                                                 |
| XI Texcoco            | Atenco, Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoctoc, Texcoco, Tezoyuca.                                                                                                                                                |
| XII Tlalnepantla      | Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz.                                                                                                                                                                               |
| XIII Toluca           | Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Calimaya, Chapultepec, Metepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio la Isla, Tenango del Valle, Texcalyacac, Toluca, Zinacantepec.                                                   |
| XIV Tultitlán         | Coacalco de Berriozabal, Cuautitlán, Melchor Ocampo, Tultepec, Tultitlán, Teoloyuca.                                                                                                                                     |
| XV Valle de Bravo     | Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Otzoloapan, Santo Tomás, Valle de Bravo, Villa de Allende, Villa Victoria, Zacazonapan.                                                                                        |
| XVI Zumpango          | Apaxco, Hueypoxtla, Jaltenco, Nextlalpan, Tequixquiác, Tonanitla, Zumpango.                                                                                                                                              |

Fuente: Elaboración propia con información de Edomex.

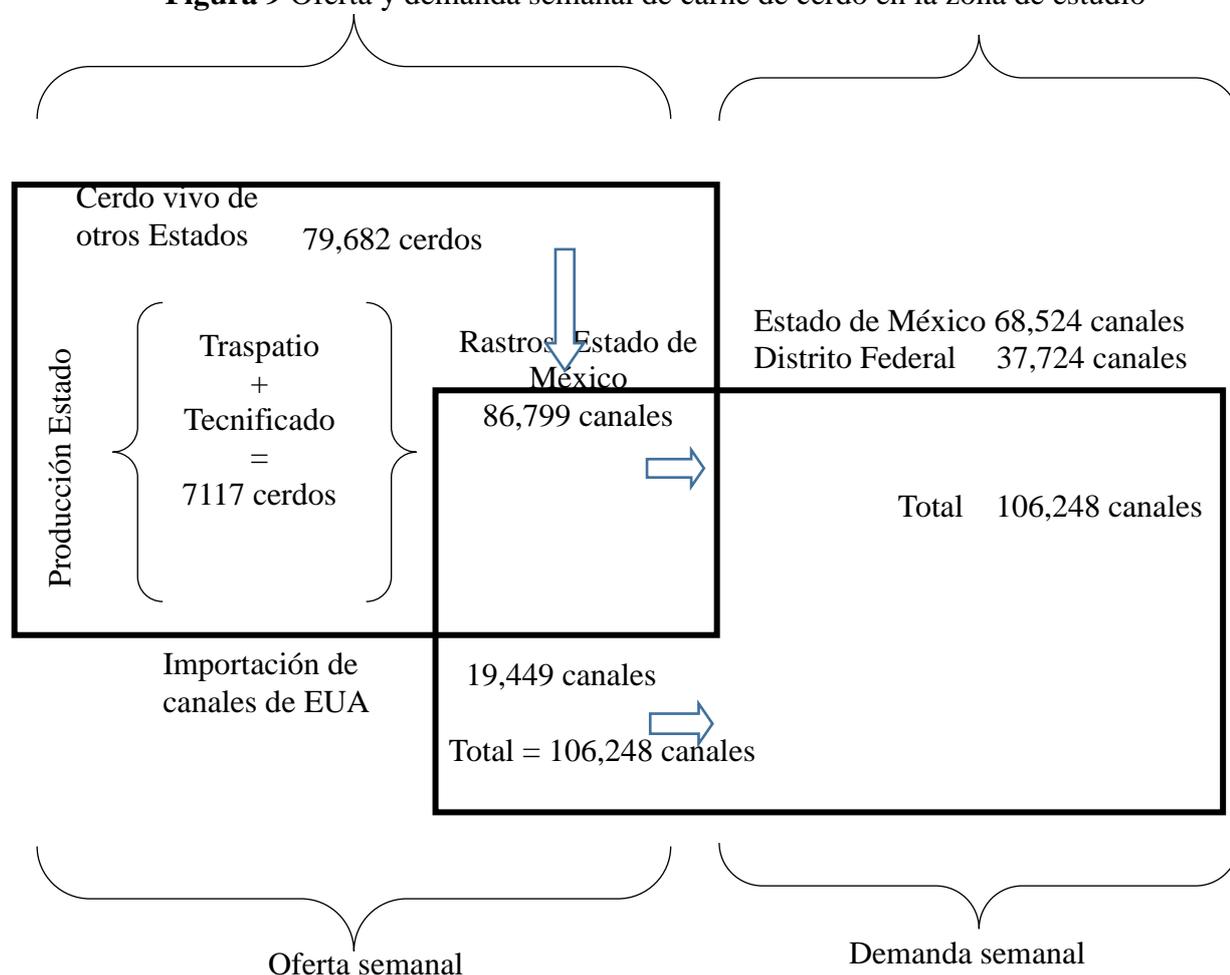
La información utilizada se obtuvo de la siguiente manera: Para conocer como está estructurada la producción total (oferta) de los distritos (SIAP 2014), se calculó la producción de granjas tecnificadas que se encuentran en cada distrito considerando el inventario de hembras del censo pecuario (SENASICA 2014) con un parámetro productivo de 22.98 cerdos destetados por hembra por año y 4.37 de mortandad de destete a rastro (Pic Latam 2014). La producción de traspatio se obtuvo restando a la producción por distrito reportada por el SIAP la producción de granjas tecnificadas. Se aumentó la oferta con los cerdos vivos que entran al Estado y que se sacrifican en los rastros del mismo y se completó con las canales importadas y las que provienen de otros estados.

Para conocer el consumo (demanda) de cada uno de los distritos se obtuvo la información de su población del censo del 2010 (INEGI 2010) y con la tasa media de crecimiento anual del estado, se obtuvo la población esperada en 2014 y 2030. Esta población se multiplicó por el consumo *per cápita* de 16 kg reportado para la zona por la Confederación de Porcicultores (CONFEPORC, 2014). Esta cantidad se dividió entre 75 kg promedio de una canal para conocer la demanda de canales por distrito.

El número de cerdos sacrificados por semana, el costo de sacrificio y la capacidad instalada se obtuvo de forma directa con los rastros que se encuentran actualmente en el Estado de México

Los datos obtenidos fueron anuales, y se dividieron entre 52 semanas para obtener los datos semanales.

**Figura 9** Oferta y demanda semanal de carne de cerdo en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos de la investigación.

El costo de transporte de granja a rastro se determinó considerando una distancia mínima de 20 km dentro del distrito y se calculó la distancia entre los distritos con la herramienta de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes punto a punto, considerando el municipio con el que se nombra el distrito como referencia para el cálculo (SCT 2014). El transporte empleado para el traslado de cerdos vivos y canales es especializado por lo tanto de mayor costo por km recorrido, Se consideró un costo de 28 pesos por km. para cerdos vivos.

En el caso del costo de transporte de rastro a centro de consumo se utilizaron las mismas distancias, pero se modificó el costo a 21 pesos por km. para canales de cerdo estos costos se obtuvieron de forma directa a través de una entrevista realizada a una empresa particular que realiza servicios de transporte de carga especializada.

Para la presente investigación se formuló un modelo de programación lineal de mínimo costo, donde la función objetivo minimiza la suma del costo de transporte de cerdos de la granja a rastro, el costo de transformación de cerdo a canal (sacrificio) y el costo de distribución de canales de rastro a centros de consumo.

Modelo lineal de producción y distribución (Tankayama *et. al.*, 1964)

$$MIN(C) = \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n t_{ij}^{\delta} x_{ij}^{\delta} + \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n t_{ij}^k x_{ij}^k + \sum_{i=1}^n c_i^k x_i^k \quad (9)$$

Donde:

$MIN(C)$  = Mínimo costo

$ij$  = Regiones

$\delta$  = Cerdos

$k$  = Canales

$t$  = Transporte

$X$  = Cantidad

$c$  = Costo

Este modelo está sujeto a las siguientes restricciones:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij}^k \leq x_i^k, \text{ para todo } i \text{ Donde:}$$

$x_{ij}^k$  = Cantidad de canales enviadas de rastro a centros de consumo

$x_i^k$  = Cantidad de canales obtenidas en rastro

$$s_i^{\delta} - \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\delta} + \sum_{j=1}^n x_{ji}^{\delta} \geq x_i^k, \text{ para todo } i \text{ Donde:}$$

$s_i^{\delta}$  = Número de cerdos producidos en granja

$x_{ij}^{\delta}$  = Cerdos enviados del distrito  $i$  a distrito  $j$

$x_{ji}^{\delta}$  = Cerdos enviados del distrito  $j$  al distrito  $i$

$x_i^k$  = Cantidad de canales obtenida en rastro

$$s_i^m \geq x_i^k, \text{ para todo } i$$

Donde:

$s_i^m$  = Capacidad de planta de cada rastro

$x_i^k$  = Cantidad de canales obtenida en rastro

$$\sum_{j=1}^n x_{ji}^k \geq y_i^k, \text{ para todo } i$$

Donde:

$x_{ji}^k$  = Cantidad de canales enviadas de rastros a centros de consumo

$y_i^k$  = Cantidad demandada de canales

$$x_{ji}^k, x_i^k, x_{ij}^k, x_{ij}^\delta \geq 0$$

Donde:

$x_{ji}^k$  = Cantidad de canales enviadas de la región  $j$  a la región  $i$

$x_i^k$  = Cantidad de canales obtenida en rastro

$x_{ij}^k$  = Cantidad de canales enviadas de la región  $i$  a la región  $j$

$x_{ij}^\delta$  = Cerdos enviados de región  $i$  a región  $j$

Supuestos económicos considerados en el modelo.

- Un área geográfica puede ser dividida en  $n$  municipios que pueden ser productores y consumidores.
- Los consumidores demandan cerdos y/o canales homogéneos.
- Los consumidores son indiferentes al origen de los cerdos y/o canales.
- Los productores de cada municipio producen  $x$  cantidad de cerdos.
- La demanda total de canales debe ser igual a la oferta total de canales.
- Los costos de transporte son independientes de la cantidad de cerdo y/o canales.

Una vez lista la información se utilizó para el análisis el software Solver Premium Platform 2014-R2 el cual desarrolla modelos de programación lineal que se utilizan en la optimización de recursos, (maximizar ganancias o ingresos y/o minimizar costos), a través de una función lineal (función objetivo), sujeta a un conjunto de restricciones lineales, que se pueden representar como igualdades o desigualdades. (Calderón, 1995)

Se creó un primer escenario de mínimo costo con los datos 2014 para conocer el flujo óptimo de animales, canales y su costo mínimo de transportación y matanza y un segundo escenario de máximo costo para conocer la diferencia económica entre ambos.

Para obtener la ubicación y el tamaño óptimos de los rastros para 2030 se crearon dos escenarios más, en el tercero se consideró el mínimo costo de distribución utilizando los rastros existentes actualmente y en el cuarto eliminando la restricción de los rastros actuales. Para ello, se realizaron las proyecciones de producción con la tasa media de crecimiento anual de la producción porcina en el Estado de México y Distrito Federal, la proyección del consumo con la tasa media de crecimiento anual de la población manteniendo el mismo consumo *per cápita*.

## 9.2 Resultados

Escenario No 1: Mínimo costo de transporte y matanza en 2014. La distribución óptima tiene un costo semanal de \$10,585,602. Los flujos comerciales óptimos para cerdos vivos y canales se muestran en el Cuadro 2 y 3 respectivamente.

**Tabla 9.1** Flujo óptimo de cerdos vivos de distritos granja a distrito rastro

| Distrito <i>i</i> a Distrito <i>j</i> |       | Distrito <i>i</i> a Distrito <i>j</i> |       |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|
| Amecameca Amecameca                   | 1202  | Ixtapan Ixtapan                       | 563   |
| Atlacomulco Atlacomulco               | 2123  | Lerma Amecameca                       | 363   |
| Atlacomulco Chimalhuacán              | 4049  | Naucalpan Amecameca                   | 278   |
| Atlacomulco Cuautitlán Izcalli        | 196   | Nezahualcóyotl Amecameca              | 147   |
| Atlacomulco Ecatepec                  | 12080 | Tejupilco Ixtapan                     | 107   |
| Atlacomulco Lerma                     | 3127  | Tejupilco Tejupilco                   | 110   |
| Atlacomulco Naucalpan                 | 6277  | Texcoco Amecameca                     | 579   |
| Atlacomulco Tlalnepantla              | 8939  | Tlalnepantla Amecameca                | 43    |
| Atlacomulco Toluca                    | 5552  | Toluca Amecameca                      | 379   |
| Atlacomulco Tultitlán                 | 8308  | Toluca Ixtapan                        | 105   |
| Atlacomulco Zumpango                  | 369   | Tultitlán Ecatepec                    | 243   |
| Chimalhuacán Amecameca                | 7001  | Valle de Bravo Tejupilco              | 121   |
| Chimalhuacán Chimalhuacán             | 22237 | Valle de Bravo Valle de Bravo         | 718   |
| Cuautitlán Izcalli Tlalnepantla       | 176   | Zumpango Chimalhuacán                 | 990   |
| Ecatepec Chimalhuacán                 | 417   | Total                                 | 86799 |

Fuente: Elaboración con resultados propios de la investigación.

**Tabla 9.2** Flujo óptimo de canales de distrito rastro a distrito centro de consumo

| Distrito <i>i</i> a Distrito <i>j</i> |       | Distrito <i>i</i> a Distrito <i>j</i> |      |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|------|
| Amecameca Amecameca                   | 4114  | Lerma Distrito Federal                | 3127 |
| Amecameca Distrito Federal            | 5878  | Naucalpan Tlalnepantla                | 5211 |
| Atlacomulco Atlacomulco               | 4339  | Naucalpan Distrito Federal            | 1066 |
| Atlacomulco Toluca                    | 6983  | Tejupilco Tejupilco                   | 231  |
| Atlacomulco Valle de Bravo            | 1050  | Tlalnepantla Ecatepec                 | 2256 |
| Atlacomulco Zumpango                  | 1129  | Tlalnepantla Naucalpan                | 6641 |
| Atlacomulco Distrito Federal          | 8071  | Tlalnepantla Tultitlán                | 218  |
| Chimalhuacán Chimalhuacán             | 6821  | Toluca Ixtapan                        | 1174 |
| Chimalhuacán Nezahualcóyotl           | 5015  | Toluca Lerma                          | 2825 |
| Chimalhuacán Texcoco                  | 1841  | Toluca Distrito Federal               | 1553 |
| Chimalhuacán Distrito Federal         | 14015 | Tultitlán Cuautitlán Izcalli          | 3541 |
| Cuautitlán Izcalli Tultitlán          | 196   | Tultitlán Tultitlán                   | 4767 |
| Ecatepec Ecatepec                     | 8309  | Valle de Bravo Tejupilco              | 483  |

|                           |      |                               |        |
|---------------------------|------|-------------------------------|--------|
| Ecatepec Distrito Federal | 4014 | Valle de Bravo Valle de Bravo | 235    |
| Ixtapan de la Sal Ixtapan | 775  | Zumpango Zumpango             | 369    |
|                           |      | Total                         | 106248 |

Fuente: Elaboración con resultados propios de la investigación.

Escenario No 2: Máximo costo de transporte y matanza en 2014. Se obtuvo que el costo máximo asciende a \$12,876,135 la diferencia entre realizar la distribución de la mejor y peor manera es de \$2,290,533 semanales, o sea \$119,107,716 anualmente.

Escenario No 3: Mínimo costo de distribución y matanza, ubicación y tamaño óptimo en 2030 considerando los rastros actuales. El costo mínimo de transporte de granja a rastro, de sacrificio y de transporte de canales a centros de consumo ascendería a \$11,361,948 anuales en 2030.

Los rastros ubicados actualmente en el Estado tienen una capacidad instalada del 94.3 % de lo que se requerirá para 2030, sin embargo la ubicación y el tamaño de éstos no es la adecuada, ya que los resultados indican que deberían existir rastros mayores en los distritos de Atlacomulco, Tejupilco y Toluca (Tabla 4), para el sacrificio de 9138, 345 y 13598 cerdos más por semana respectivamente, es decir aumentar su capacidad actual en 338%, 116% y 199%, mientras que el resto de los rastros deberían trabajar a una capacidad menor a la instalada, para generar una distribución de mínimo costo.

**Tabla 9.3** Ubicación y tamaño de planta proyectada a 2030, considerando la planta actual de los rastros

| Distrito              | Capacidad instalada 2014 | Proyectado 2030 | Variación % |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------|
| I Amecameca           | 11563                    | 9992            | -13.6       |
| II Atlacomulco        | 2702                     | 11840           | 338.2       |
| III Chimalhuacán      | 35063                    | 27693           | -21.0       |
| IV Cuautitlán Izcalli | 248                      | 196             | -21.0       |
| V Ecatepec            | 14655                    | 12323           | -15.9       |
| VI Ixtapan            | 926                      | 775             | -16.3       |
| VII Lerma             | 3935                     | 3127            | -20.5       |
| VIII Naucalpan        | 7989                     | 6277            | -21.4       |
| X Tejupilco           | 296                      | 641             | 116.6       |
| XII Tlalnepantla      | 11587                    | 9115            | -21.3       |
| XIII Toluca           | 6823                     | 20421           | 199.3       |
| XIV Tultitlán         | 8308                     | 8308            | 0.0         |
| XV Valle de Bravo     | 718                      | 718             | 0.0         |
| XVI Zumpango          | 369                      | 369             | 0.0         |
| TOTAL                 | 105461                   | 111796          | 6.0         |

Fuente: Elaboración con resultados propios de la investigación.

Escenario No 4: Mínimo costo de distribución y matanza del año 2030 sin considerar los rastros existentes. El costo mínimo de distribución y sacrificio sería de \$10,755,761 semanalmente, \$606,187 menos que en el escenario anterior, lo que significarían \$31,521,724 anuales.

No contempla rastros en los distritos de Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla y Tultitlán (Tabla 5), donde actualmente existen, y el 93.3% de los sacrificios deberían realizarse en los distritos de Atlacomulco, Chimalhuacán y Toluca.

**Tabla 9.4** Ubicación y tamaño de planta proyectada a 2030, sin considerar la planta actual de los rastros

| Distrito              | Capacidad instalada 2014 | Proyectado 2030 | Variación % |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------|
| I Amecameca           | 11563                    | 1574            | -86         |
| II Atlacomulco        | 2702                     | 44573           | 1550        |
| III Chimalhuacán      | 35063                    | 38584           | 10          |
| IV Cuautitlán Izcalli | 248                      | 2396            | 866         |
| V Ecatepec            | 14655                    | 0               | -100        |
| VI Ixtapan            | 926                      | 725             | -22         |
| VII Lerma             | 3935                     | 1091            | -72         |
| VIII Naucalpan        | 7989                     | 0               | -100        |
| X Tejupilco           | 296                      | 867             | 193         |
| XII Tlalnepantla      | 11587                    | 0               | -100        |
| XIII Toluca           | 6823                     | 21125           | 210         |
| XIV Tultitlán         | 8308                     | 0               | -100        |
| XV Valle de Bravo     | 718                      | 493             | -31         |
| XVI Zumpango          | 369                      | 369             | 0           |
| TOTAL                 | 105461                   | 111796          | 6.0         |

Fuente: Elaboración con resultados propios de la investigación.

### 9.3 Conclusiones

La forma en que se desarrolla la distribución de cerdos vivos de granja a rastro y de canales de cerdo de rastro a centros de consumo no es la óptima.

La ubicación y el tamaño óptimo de los rastros no es el adecuado debido a que su localización no minimiza el costo de distribución.

La proyección para 2030 indica que solamente debe aumentarse la capacidad de planta en tres distritos del estado.

Se debe analizar si es más rentable construir los nuevos rastros o ampliar los existentes de acuerdo a una distribución óptima, o seguir utilizando los rastros actuales que propician un mayor costo en el proceso de comercialización de cerdos y sus canales en el Estado de México y el Distrito Federal.

### 9.4 Agradecimientos

Al CONACyT por el apoyo otorgado al primer autor durante sus estudios de doctorado, el cual se realizó gracias al financiamiento del Consejo con el proyecto con número de clave 191398.

## 9.5 Referencias

Calderón M. S. (1995) Matemáticas para la economía y la empresa editorial Pirámide Edición Cuarta p. 315

CONFEPORC Confederación de Porcicultores Mexicanos A.C. (). Información del sector <http://www.cmp.org/>. Consultado 15 de diciembre 2014

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <http://www.inegi.org.mx/> censo de población y vivienda 2010. Consultado el 15 de Noviembre de 2014

Pic Latam, Benchmark del sector porcino en América Latina, <http://www.piclatam.com>. Consultado el 15 de Enero de 2015

SCT, Secretaria de Comunicaciones y Transportes () <http://www.sct.gob.mx/rutas> punto a punto. Consultado 5 de Noviembre del 2014

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario>. Consultado el 20 Enero del 2014

SENASICA, Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria <http://www.senasica.gob.mx/> Censo pecuario 2014, Consultado el 6 enero de 2015

Tankayama, T. And Judge G. G. (1964) Spatial Equilibrium and linear Programing J Farm Econ 46: 67-93

## **Análisis de la producción del cultivo de sorgo en México y estado de Oaxaca**

CAAMAL-CAUICH, Ignacio , PAT-FERNÁNDEZ, Verna Grisel y MARTÍNEZ-LUIS, David

I. Caamal, V. Pat y D. Martínez"

' Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carr. México-Texcoco. Chapingo, Estado de México

"Universidad Autónoma del Carmen, Calle 56. No 4. Esq. Avenida Concordia, Col. Benito Juárez, Ciudad del Carmen, Campeche, México

icaamal82@yahoo.com.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The production of sorghum in Mexico is of great importance, since it is one of the main ingredients for the production of feed for the livestock sector. The main producing countries are the India, Nigeria, Mexico, United States of America, Sudan and Argentina. In Mexico, the major sorghum producing States are Tamaulipas, Guanajuato, Michoacán, Sinaloa and Nayarit. In the State of Oaxaca, the sorghum occupied the third place in the production of annual crops, with an average yield of 2.97 tons per hectare and a contribution of 1% of the value of national production. Variables of production (planted area, harvested area, yield and production) increased during the period from 1990 to 2012, which indicates that the cultivation of sorghum from the State of Oaxaca is profitable.

## 10 Introducción

La producción de sorgo para grano en México es de gran importancia debido a su uso como materia prima para la elaboración de alimentos balanceados para animales, ya que constituye uno de los principales ingredientes, y en menor proporción en la extracción de harinas para consumo humano.

El cultivo de sorgo para grano en México es relativamente reciente, según datos de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para el año de 1961 se cosecharon 116,993 hectáreas, cinco años más tarde la superficie cosechada se incrementó en un 169.40% y para el año 2006 la superficie cosechada alcanzó 1.41 millones de hectáreas, lo que significó un aumento de 393.48% con respecto a 1991.

El crecimiento de la superficie sembrada se explica por las ventajas que ofrece el cultivo para la mecanización total, así como su gran adaptabilidad a diversos climas y suelos, además, las empresas de alimentos balanceados demandan una cantidad cada vez mayor de este producto, ya que se utiliza como principal insumo en la elaboración de los alimentos balanceados.

La importancia del cultivo del sorgo en grano es indiscutible, ya que para el año 2011 ocupó el sexto lugar en superficie mundial cosechada, ésto es debido al cambio en las tendencias alimenticias del sector pecuario, ya que aunque en su gran mayoría siguen existiendo las tradicionales formas de explotación basadas, principalmente en el aprovechamiento de forrajes que se desarrollan bajo condiciones de temporal y pastoreo, se ha observado un cambio a modernas explotaciones tecnificadas y alimentación en confinamiento, lo cual redundará en una mayor necesidad del sorgo en grano para las empresas productoras de alimentos balanceados, ya que dependen hasta en un 60% del sorgo como fuente energética, debido a que otros cereales que más se producen a nivel mundial como el trigo, maíz, arroz y cebada, se utilizan primordialmente para consumo humano.

Con base en estos elementos se hace necesario realizar una caracterización de la situación actual del cultivo de sorgo para grano en México y el estado de Oaxaca. Los principales conceptos utilizados en este trabajo son superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento, producción y valor de la producción.

Superficie sembrada. Es la cantidad de hectáreas, ya sea a nivel mundial, nacional o regional, que están siendo utilizadas para el aprovechamiento de determinado cultivo o plantación, en un suelo agrícola, para la alimentación humana o animal, pueden ser cíclicos o perennes

**Superficie cosechada.** Es la cantidad de hectáreas, ya sea a nivel mundial, nacional o regional, de las cuales se ha obtenido un producto de determinado cultivo cíclico o perenne en un suelo de uso agrícola, y se describe como la superficie sembrada menos la superficie siniestrada o la superficie sembrada menos la superficie sembrada en crecimiento.

**Rendimiento.** Es la cantidad de producto que se obtiene por hectárea de un determinado cultivo cíclico o perenne, generalmente se mide en toneladas por hectárea o kilogramos por hectárea.

**Producción.** Es la cantidad de volumen de producto que se obtiene de la totalidad de hectáreas cosechadas de un cultivo, ya sea a nivel mundial, nacional o regional.

**Valor de la producción.** Es la cantidad de ingreso en términos económicos que se obtienen por la producción total de un determinado cultivo o de un grupo homogéneo de cultivos cíclicos o perennes, se obtiene multiplicando la cantidad producida o producción por el precio promedio del producto.

## 10.1 Metodología

### Fuentes de información

Para la realización del siguiente trabajo se utilizó el método analítico-deductivo, que consiste en analizar al objeto de estudio de lo general a lo particular, utilizando como herramienta la revisión bibliográfica, consultando diversas fuentes relacionadas con el sector agropecuario, como es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), entre otras.

### Procedimientos de cálculo

Una vez que se recopiló toda la información sobre las principales variables de producción (superficie cosechada, rendimiento y producción), valor (precio y valor de la producción), entre otras, se procedió a hacer los cálculos de participación porcentual y tasas de crecimiento.

**Proporción.** Es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es:

$$\% = (VP / VT) * 100 \quad (10)$$

Donde:

% = Participación porcentual

VP = Valor parcial

VT = Valor total

**Tasa de crecimiento.** Es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$r\% (a1 - an) = ((Van / Va1)-1) * 100 \quad (10.1)$$

Donde:

$r\%$  ( $a_1 - a_n$ ) = Tasa de crecimiento del año 1 al año n

n = Número de años

Van = Valor en el último año

Va1 = Valor en el año 1

## 10.2 Resultados

### Importancia mundial del cultivo del sorgo

Dentro de los cultivos cíclicos, el sorgo ocupó el sexto lugar a nivel mundial en superficie cosechada, con una aportación del 3.73%, después del trigo, maíz, arroz de cáscara, soya y cebada, los que ocuparon el 19.45, 15.13, 14.37, 9.12 y 4.27%, respectivamente. Su participación en la producción total correspondió al 1.18%, por debajo del maíz, arroz de cáscara, trigo, soya y cebada, cuyos porcentajes en este mismo orden son del 17.86, 14.58, 14.15, 5.29 y 2.68%.

### Distribución de la producción

A nivel mundial, en el año 2011, México ocupó el tercer lugar como productor de sorgo con 6,429 miles de toneladas (10.97%), después de la India (11.95%) y Nigeria (11.77%), y el sexto lugar en cuanto a superficie cosechada con 1,728 miles de hectáreas, contrastando con las 7,382 miles de hectáreas de la India y 7,257 miles de hectáreas de Sudán.

**Tabla 10** Distribución mundial de la producción de sorgo, año agrícola 2011

| País         | Superficie cosechada<br>(miles ha) | %      | Rendimiento<br>(t/ha) | Producción<br>(miles t) | %      | Valor de la producción<br>(miles US\$) |
|--------------|------------------------------------|--------|-----------------------|-------------------------|--------|----------------------------------------|
| India        | 7,382                              | 17.43  | 0.95                  | 7,003                   | 11.95  | 1,882,077                              |
| Sudán        | 7,257                              | 17.14  | 0.63                  | 4,605                   | 7.86   | 1,237,590                              |
| Nigeria      | 4,891                              | 11.55  | 1.41                  | 6,897                   | 11.77  | 1,853,579                              |
| Níger        | 2,879                              | 6.80   | 0.28                  | 807                     | 1.38   | 216,953                                |
| Etiopía      | 1,898                              | 4.48   | 2.09                  | 3,960                   | 6.76   | 1,064,219                              |
| México       | 1,728                              | 4.08   | 3.72                  | 6,429                   | 10.97  | 1,727,872                              |
| Malí         | 1,685                              | 3.98   | 0.71                  | 1,191                   | 2.03   | 320,086                                |
| Burkina Faso | 1,682                              | 3.97   | 0.90                  | 1,506                   | 2.57   | 404,613                                |
| E.U.A.       | 1,590                              | 3.76   | 3.43                  | 5,447                   | 9.30   | 1,463,904                              |
| Argentina    | 1,013                              | 2.39   | 4.40                  | 4,458                   | 7.61   | 1,198,203                              |
| Otros        | 10,337                             | 24.41  | 3.29                  | 16,280                  | 27.79  | 4,375,161                              |
| Total        | 42,342                             | 100.00 | 1.38                  | 58,583                  | 100.00 | 15,744,256                             |

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT, 2013.

### Comportamiento de la producción

Durante el periodo de 1990 a 2011, la superficie cosechada total de sorgo a nivel mundial tuvo un crecimiento de 1.8%, el país que ocupó el primer lugar fue Sudán con un incremento de 163.0%, le siguieron Malí con 108.4%, Etiopía con 106.3% y Argentina con 38.9%. Por otro lado, el decrecimiento más alto se dió en Estados Unidos de América con 56.8%, al pasar de 3,678 miles de hectáreas en 1990 a 1,590 miles de hectáreas en el 2011, seguido de la India con un decrecimiento del 48.6%, al pasar de 14,358 a 7,382 miles de hectáreas en el mismo periodo, lo que equivale a 6,976 miles de hectáreas que se dejaron de cosechar en ese país. México también presentó una disminución en superficie cosechada del 4.9%

En rendimiento, los países que tuvieron decrecimientos en el periodo 1990 a 2012 fueron Turquía (-2.4%), Austria (-0.5%) y Emiratos Árabes U. (-1.3%), en contraste los mayores incrementos en el rendimiento del cultivo de sorgo se presentaron en Argelia (503.5%), Omán (481.5%), Paraguay (413.9%) y Jordania (66.7%). México se mantuvo con un rendimiento promedio de 3.4 t/ha y una tasa de crecimiento positiva de 13.1% en ese mismo periodo analizado. El promedio mundial creció en un 1.3%, sin lograr superar las dos toneladas por hectárea.

La producción mundial de sorgo creció en un 3.1% en el periodo de 1990 a 2011, como consecuencia del incremento en los rendimientos y en la superficie cosechada.

Los países de China, Estados Unidos de América y la India registraron una disminución en la producción con decrecimientos del 63.9, 62.6 y 40.0%, respectivamente. Por el contrario, Brasil tuvo el mayor incremento con 717.4%, seguido de Sudán con 290.3%, y Etiopia con 247.1%.

### **Importancia nacional**

El sorgo, cultivo no considerado como básico en México, porque no es utilizado para consumo humano, ocupa el segundo lugar en la superficie sembrada de cultivos cíclicos con 1,937,009 hectáreas que corresponden al 12.5% del total nacional, que es de 15,545,464 hectáreas. Tiene un rendimiento de 3.83 toneladas por hectárea, superior al de maíz que es de 3.19 t/ha y una producción de 6,969,502 toneladas.

### **Distribución de la producción**

En el 2012, se sembraron 1,937,009 hectáreas de sorgo en México, concentradas en los estados de Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa y Michoacán, que en conjunto representan el 79.4%. De estas entidades, Tamaulipas contribuyó con el 48.7% y las tres siguientes con el 13.7, 10.2 y 6.8%, respectivamente. El estado de Oaxaca ocupó el onceavo lugar con 22,711 hectáreas.

Para el caso del volumen de producción, el estado de Tamaulipas ocupa el primer lugar con 2,808,108 toneladas (40.3%), seguido por Guanajuato con 1,495,737 toneladas (21.5%), no obstante que la superficie sembrada corresponde al 28.2% de la que se siembra en Tamaulipas. En cuanto a Sinaloa, que ocupó el tercer lugar en superficie sembrada, su aportación a la producción fue de 6.5% (454,873 t), por debajo de Michoacán con el 10.2% (713,877 t). El estado de Oaxaca contribuyó con el 1.0% de la producción nacional (67,115 t).

**Tabla 10.1** Distribución de la producción de sorgo en México, 2012

| Estado      | Superficie sembrada (ha) | %     | Superficie cosechada (ha) | %     | Rend. (t/ha) | Producción (t) | %     | Valor de la producción (miles de \$) | %     |
|-------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|--------------|----------------|-------|--------------------------------------|-------|
| Tamaulipas  | 944,102                  | 48.7  | 872,856                   | 48.0  | 3.22         | 2,808,108      | 40.3  | 9,079,416                            | 38.2  |
| Guanajuato  | 266,138                  | 13.7  | 251,529                   | 13.8  | 5.95         | 1,495,737      | 21.5  | 5,482,645                            | 23.1  |
| Sinaloa     | 197,354                  | 10.2  | 179,392                   | 9.9   | 2.54         | 454,873        | 6.5   | 1,561,596                            | 6.6   |
| Michoacán   | 130,788                  | 6.8   | 126,268                   | 6.9   | 5.65         | 713,877        | 10.2  | 2,584,451                            | 10.9  |
| Nayarit     | 63,677                   | 3.3   | 63,617                    | 3.5   | 5.76         | 366,231        | 5.3   | 1,277,392                            | 5.4   |
| San Luis P. | 59,031                   | 3.0   | 56,203                    | 3.1   | 2.00         | 112,323        | 1.6   | 381,756                              | 1.6   |
| Morelos     | 40,478                   | 2.1   | 40,478                    | 2.2   | 4.33         | 175,085        | 2.5   | 532,194                              | 2.2   |
| Jalisco     | 34,666                   | 1.8   | 33,973                    | 1.9   | 5.56         | 189,013        | 2.7   | 666,201                              | 2.8   |
| Sonora      | 32,911                   | 1.7   | 32,911                    | 1.8   | 2.68         | 88,148         | 1.3   | 256,861                              | 1.1   |
| Nuevo León  | 31,040                   | 1.6   | 27,839                    | 1.5   | 2.44         | 67,812         | 1.0   | 230,872                              | 1.0   |
| Oaxaca      | 22,711                   | 1.2   | 22,624                    | 1.2   | 2.97         | 67,115         | 1.0   | 235,245                              | 1.0   |
| Otros       | 114,113                  | 5.9   | 112,255                   | 6.2   | 4.26         | 431,178        | 6.2   | 1,493,487                            | 6.3   |
| Total       | 1,937,009                | 100.0 | 1,819,945                 | 100.0 | 3.83         | 6,969,502      | 100.0 | 23,782,115                           | 100.0 |

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

De las 1,937,009 hectáreas sembradas de sorgo a nivel nacional, 1,395,447 (72.04%) corresponden a temporal y 541,561 (27.96%) a riego. El estado de Tamaulipas aporta el 51.04% de la superficie total de temporal a nivel nacional, le siguen Sinaloa con el 11.41%, Guanajuato con el 9.28% y Michoacán con el 5.33%. En el caso de la superficie bajo riego, los estados con mayor participación son Tamaulipas (42.82%), Guanajuato (25.24%), Michoacán (10.43%) y Sinaloa (7.05%). De esta composición, su impacto se observa en la superficie cosechada, rendimiento y volumen de producción. El estado de Oaxaca contribuye con el 1.45% de la superficie total de temporal y con el 0.46% de la superficie bajo riego a nivel nacional.

**Tabla 10.2** Superficie sembrada de sorgo bajo riego y temporal en México, 2012

| Estado          | Total (ha) | %      | Temporal (ha) | %      | Riego (ha) | %      |
|-----------------|------------|--------|---------------|--------|------------|--------|
| Tamaulipas      | 944,102    | 48.74  | 712,224       | 51.04  | 231,878    | 42.82  |
| Guanajuato      | 266,138    | 13.74  | 129,471       | 9.28   | 136,668    | 25.24  |
| Sinaloa         | 197,354    | 10.19  | 159,185       | 11.41  | 38,169     | 7.05   |
| Michoacán       | 130,788    | 6.75   | 74,328        | 5.33   | 56,460     | 10.43  |
| Nayarit         | 63,677     | 3.29   | 49,560        | 3.55   | 14,117     | 2.61   |
| San Luis Potosí | 59,031     | 3.05   | 49,346        | 3.54   | 9,685      | 1.79   |
| Morelos         | 40,478     | 2.09   | 39,371        | 2.82   | 1,107      | 0.20   |
| Jalisco         | 34,666     | 1.79   | 30,762        | 2.20   | 3,904      | 0.72   |
| Sonora          | 32,911     | 1.70   | 23,315        | 1.67   | 9,596      | 1.77   |
| Nuevo León      | 31,040     | 1.60   | 16,699        | 1.20   | 14,341     | 2.65   |
| Oaxaca          | 22,711     | 1.17   | 20,206        | 1.45   | 2,505      | 0.46   |
| Otros           | 114,113    | 5.89   | 90,981        | 6.52   | 23,132     | 4.27   |
| Total           | 1,937,009  | 100.00 | 1,395,447     | 100.00 | 541,561    | 100.00 |

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

### Comportamiento de la producción

El comportamiento de la superficie sembrada de sorgo durante el periodo de 1990 a 2012, registra un incremento del 1.11% a nivel nacional. Durante la primera década se tuvieron variaciones significativas, debido a que se realizaron importaciones y a un bajo costo en el precio, por lo que los productores optaron por un cambio de cultivo, principalmente maíz. Sin embargo, después del 2005 y hasta el 2012, la superficie establecida se ha mantenido constante.

A nivel de los estados, el estado de Tamaulipas, principal productor, mantuvo un crecimiento del 15.91% y Sinaloa, cuarto productor, de 9.36%. Así mismo, sobresalen con fuertes incrementos en la superficie establecida los estados de Oaxaca con 386.11%, San Luis Potosí con 213.06% y Sonora con 179.97%. Por otro lado, los estados de Michoacán y Guanajuato tuvieron un decrecimiento en la superficie sembrada de 22.28 y 5.17%, respectivamente.

**Tabla 10.3** Superficie sembrada y cosechada durante el periodo 1990-2006 (Miles de ha)

| Estado          | 1990  |       | 1995  |       | 2000  |       | 2005  |       | 2010  |       | 2012  |       | Δ %   |       |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | Sem.  | Cos.  |
| Guanajuato      | 281   | 279   | 188   | 186   | 251   | 205   | 228   | 183   | 234   | 221   | 266   | 252   | -5.2  | -9.9  |
| Jalisco         | 198   | 185   | 66    | 66    | 97    | 90    | 54    | 47    | 35    | 33    | 35    | 34    | -82.5 | -81.7 |
| Michoacán       | 168   | 154   | 137   | 136   | 154   | 141   | 110   | 99    | 119   | 114   | 131   | 126   | -22.3 | -18.0 |
| Morelos         | 36    | 34    | 32    | 32    | 34    | 34    | 43    | 42    | 42    | 42    | 40    | 40    | 11.6  | 18.1  |
| Nayarit         | 47    | 44    | 21    | 21    | 48    | 48    | 73    | 66    | 59    | 52    | 64    | 64    | 35.6  | 45.7  |
| Nuevo León      | 39    | 29    | 42    | 33    | 41    | 32    | 46    | 46    | 38    | 31    | 31    | 28    | -20.7 | -4.6  |
| Oaxaca          | 5     | 3     | 9     | 7     | 15    | 15    | 18    | 16    | 17    | 13    | 23    | 23    | 386.1 | 755.7 |
| San Luis Potosí | 19    | 13    | 22    | 18    | 39    | 34    | 41    | 34    | 68    | 56    | 59    | 56    | 213.1 | 323.1 |
| Sinaloa         | 180   | 166   | 205   | 145   | 237   | 172   | 308   | 175   | 245   | 217   | 197   | 179   | 9.4   | 8.2   |
| Sonora          | 12    | 12    | 15    | 14    | 21    | 18    | 20    | 11    | 24    | 24    | 33    | 33    | 180.0 | 183.9 |
| Tamaulipas      | 815   | 799   | 756   | 628   | 1,122 | 1,002 | 865   | 792   | 891   | 857   | 944   | 873   | 15.9  | 9.2   |
| Otros           | 116   | 100   | 91    | 86    | 122   | 109   | 98    | 87    | 117   | 108   | 114   | 112   | -1.8  | 12.5  |
| Total           | 1,916 | 1,818 | 1,584 | 1,372 | 2,182 | 1,899 | 1,901 | 1,599 | 1,889 | 1,768 | 1,937 | 1,820 | 1.1   | 0.1   |

Donde: Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

El comportamiento del rendimiento nacional, se refleja en un incremento del 16.45% durante el periodo 1990 a 2012. Del análisis por estados, se observa que el Estado de México incrementó su rendimiento en un 200.62%, el más alto, al pasar de 1.61 a 4.84 t/ha en el mismo periodo. Otros estados donde el incremento del rendimiento fue significativo son Nayarit con 116.87%, Oaxaca con 80.77%, Michoacán con 67.56% y Jalisco con 61.53%. El único estado de los principales productores que tuvo un decrecimiento en el rendimiento de sorgo fue Guanajuato con 1.77%.

**Tabla 10.4** Comportamiento del rendimiento de sorgo en México (1990-2012)

| Estado              | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2012 | Δ %    |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Querétaro           | 7.37 | 8.51 | 8.39 | 8.84 | 8.11 | 8.83 | 19.79  |
| Aguascalientes      | 6.92 | 2.46 | 5.95 | 5.89 | ND   | 6.20 | -10.37 |
| Baja California Sur | 4.61 | 5.18 | 4.60 | 4.89 | 6.10 | 6.19 | 34.36  |
| Guanajuato          | 6.06 | 6.09 | 6.21 | 6.59 | 6.13 | 5.95 | -1.77  |
| Hidalgo             | ND   | ND   | 3.98 | 5.75 | 6.00 | 5.78 | 45.23  |
| Nayarit             | 2.66 | 4.72 | 4.47 | 4.12 | 4.82 | 5.76 | 116.87 |
| Michoacán           | 3.37 | 4.39 | 4.62 | 4.04 | 4.11 | 5.65 | 67.56  |
| Jalisco             | 3.44 | 5.35 | 4.57 | 4.40 | 5.65 | 5.56 | 61.53  |
| Chihuahua           | 4.87 | 4.28 | 5.11 | 4.86 | 4.48 | 5.53 | 13.51  |
| México              | 1.61 | 4.26 | 4.68 | 5.71 | 5.00 | 4.84 | 200.62 |
| Oaxaca              | 1.64 | 2.47 | 2.59 | 2.22 | 2.28 | 2.97 | 80.77  |
| Otros               | 2.58 | 2.67 | 2.58 | 2.87 | 3.17 | 3.20 | 23.76  |
| Total               | 3.29 | 3.04 | 3.08 | 3.45 | 3.93 | 3.83 | 16.45  |

Donde: ND= No disponible; Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

La producción nacional de sorgo grano mostró un incremento del 16.58% durante el periodo de 1990 a 2012, propiciado por el aumento de la superficie sembrada y por el incremento del rendimiento, que creció casi en la misma proporción. El estado de Oaxaca destaca con un incremento significativo en la producción de 1,445.00%, lo cual se explica por los incrementos de las variables de producción (superficie y rendimiento), le siguen los estados de San Luis Potosí con 241.97%, Puebla con 231.96% y Nayarit con 215.79%. Guanajuato, segundo productor a nivel nacional, presentó un decrecimiento del 11.56%, mientras que Tamaulipas, Michoacán y Sinaloa, incrementaron su producción en un 48.37, 37.51 y 2.71%, respectivamente.

**Tabla 10.5** Comportamiento de la producción de sorgo grano en México (1990-2012)

| Estado          | 1990      | 1995      | 2000      | 2005      | 2010      | 2012      | Δ %      |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Tamaulipas      | 1,892,624 | 1,154,765 | 2,275,346 | 2,162,216 | 2,991,732 | 2,808,108 | 48.37    |
| Guanajuato      | 1,691,242 | 1,132,498 | 1,269,833 | 1,205,979 | 1,353,518 | 1,495,737 | -11.56   |
| Michoacán       | 519,139   | 596,184   | 651,695   | 401,721   | 469,391   | 713,877   | 37.51    |
| Sinaloa         | 442,862   | 241,516   | 284,756   | 492,943   | 767,887   | 454,873   | 2.71     |
| Nayarit         | 115,974   | 100,434   | 213,672   | 273,897   | 249,684   | 366,231   | 215.79   |
| Jalisco         | 637,637   | 350,946   | 410,296   | 206,313   | 188,255   | 189,013   | -70.36   |
| Morelos         | 130,751   | 129,540   | 114,851   | 178,204   | 206,882   | 175,085   | 33.91    |
| San Luis Potosí | 32,846    | 31,781    | 74,369    | 96,797    | 144,082   | 112,323   | 241.97   |
| Puebla          | 28,187    | 26,572    | 34,539    | 24,301    | 89,441    | 93,568    | 231.96   |
| Sonora          | 46,869    | 52,000    | 26,630    | 28,175    | 42,332    | 88,148    | 88.07    |
| Oaxaca          | 4,344     | 16,338    | 37,846    | 35,244    | 30,164    | 67,115    | 1,445.00 |
| Otros           | 435,687   | 337,324   | 448,474   | 418,596   | 406,858   | 405,422   | -6.95    |
| Total           | 5,978,162 | 4,169,898 | 5,842,308 | 5,524,384 | 6,940,225 | 6,969,502 | 16.58    |

Donde: Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

### Importancia estatal

Dentro de la producción total de cultivos cíclicos en el estado de Oaxaca, el cultivo más importante fue el maíz grano, ya que ocupó el 84.4% de la superficie sembrada total en el año 2012, seguido por el frijol con el 6.2% (44,286 ha). El sorgo grano ocupó el tercer lugar en la producción total con una superficie sembrada de 22,711 hectáreas, lo cual representó el 3.2%; en cuarto lugar se encontró el cultivo de trigo para grano que contribuyó con el 2.2% de la superficie sembrada total del estado. Los cultivos que aportan los mayores ingresos fueron el maíz para grano (61.4%), tomate rojo o jitomate (10.3%), frijol (8.2%), sorgo para grano (4.5%) y el chile verde (2.8%).

**Tabla 10.6** Principales cultivos cíclicos del estado de Oaxaca, 2012

| Cultivo      | Superficie sembrada (ha) | %     | Superficie cosechada (ha) | %     | Rend. (t/ha) | Producción (t) | %     | Valor de la producción (miles \$) | %     |
|--------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|--------------|----------------|-------|-----------------------------------|-------|
| Maíz G.      | 600,900                  | 84.4  | 598,182                   | 84.4  | 1.22         | 729,351        | 64.8  | 3,223,107                         | 61.4  |
| Frijol       | 44,286                   | 6.2   | 44,208                    | 6.2   | 0.67         | 29,608         | 2.6   | 430,836                           | 8.2   |
| Sorgo G.     | 22,711                   | 3.2   | 22,624                    | 3.2   | 2.97         | 67,115         | 6.0   | 235,245                           | 4.5   |
| Trigo G.     | 15,918                   | 2.2   | 15,918                    | 2.2   | 1.12         | 17,778         | 1.6   | 73,398                            | 1.4   |
| Ajonjolí     | 6,611                    | 0.9   | 6,481                     | 0.9   | 0.77         | 4,991          | 0.4   | 69,899                            | 1.3   |
| Cacahuatate  | 6,574                    | 0.9   | 6,574                     | 0.9   | 1.80         | 11,800         | 1.0   | 146,763                           | 2.8   |
| Chile V.     | 2,607                    | 0.4   | 2,607                     | 0.4   | 4.50         | 11,740         | 1.0   | 148,293                           | 2.8   |
| Jamaica      | 2,464                    | 0.3   | 2,464                     | 0.3   | 0.33         | 805            | 0.1   | 41,165                            | 0.8   |
| Sandia       | 2,279                    | 0.3   | 2,279                     | 0.3   | 15.18        | 34,593         | 3.1   | 93,165                            | 1.8   |
| Melón        | 1,884                    | 0.3   | 1,884                     | 0.3   | 12.38        | 23,326         | 2.1   | 64,328                            | 1.2   |
| Tomate Rojo* | 973                      | 0.1   | 968                       | 0.1   | 99.95        | 96,744         | 8.6   | 539,247                           | 10.3  |
| Otros        | 4,949                    | 0.7   | 4,949                     | 0.7   | —            | 97,512         | 8.7   | 180,654                           | 3.4   |
| Total        | 712,155                  | 100.0 | 709,137                   | 100.0 | —            | 1,125,365      | 100.0 | 5,246,101                         | 100.0 |

Donde: G.= Grano; V.= Verde. \*Jitomate

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

## Distribución de la producción por DDR

En el estado de Oaxaca solo tres Distritos de Desarrollo Rural (DDR) producen sorgo para grano, los cuales son el Istmo, Tuxtepec y la Costa, siendo el Distrito de Desarrollo Rural del Istmo, el principal productor, ya que de las 22,711 hectáreas sembradas en el estado durante el ciclo agrícola del 2012, el 97.2% correspondieron a este Distrito, el 2.6% a Tuxtepec y solo el 0.2% a la Costa.

El rendimiento promedio del sorgo fue de 2.97 tonelada por hectárea, siendo el DDR de Tuxtepec el que tuvo el más alto rendimiento con 3.76 toneladas por hectárea, seguido por el DDR del Istmo con un rendimiento similar al promedio nacional con 2.95 t/ha. En cuanto a la producción total de sorgo grano que fue de 67,115 toneladas, el DDR del Istmo generó el 96.5%, Tuxtepec el 3.3% y la Costa el 0.2% restante.

**Tabla 10.7** Distribución de la producción de sorgo en el estado de Oaxaca, 2012

| DDR      | Superficie sembrada (ha) | %     | Superficie cosechada (ha) | %     | Rend. (t/ha) | Producción (t) | %     | Valor de la producción (miles \$) | %     |
|----------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|--------------|----------------|-------|-----------------------------------|-------|
| Istmo    | 22,073                   | 97.2  | 21,986                    | 97.2  | 3.76         | 64,789         | 96.5  | 226,866                           | 96.4  |
| Tuxtepec | 590                      | 2.6   | 590                       | 2.6   | 2.95         | 2,220          | 3.3   | 7,967                             | 3.4   |
| Costa    | 48                       | 0.2   | 48                        | 0.2   | 2.20         | 106            | 0.2   | 412                               | 0.2   |
| Total    | 22,711                   | 100.0 | 22,624                    | 100.0 | 2.97         | 67,115         | 100.0 | 235,245                           | 100.0 |

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

En el 2012, en el estado de Oaxaca se sembraron 20,206 hectáreas de temporal (88.87%) y 2,505 hectáreas de riego (11.03%). Toda la superficie sembrada bajo riego correspondió al DDR del Istmo, puesto que en los Distritos de Tuxtepec y la Costa, el 100% de la superficie sembrada fue de temporal.

**Tabla 10.8** Superficie de riego y temporal de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 2012

| DDR      | Total (ha) | %      | Temporal (ha) | %      | Riego (ha) | %     |
|----------|------------|--------|---------------|--------|------------|-------|
| Istmo    | 22,073     | 100.00 | 19,568        | 88.65  | 2,505      | 11.35 |
| Tuxtepec | 590        | 100.00 | 590           | 100.00 | 0.00       | 0.00  |
| Costa    | 48         | 100.00 | 48            | 100.00 | 0.00       | 0.00  |
| Total    | 22,711     | 100.00 | 20,206        | 88.97  | 2,505      | 11.03 |

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

## Comportamiento de la producción

En el estado de Oaxaca la superficie sembrada de sorgo grano se incrementó en 77.75% durante el periodo de 1999 a 2012. En ese mismo periodo, la superficie sembrada en los DDR del Istmo y Tuxtepec se incrementaron en un 90.09% y 32.58%, respectivamente. Por otro lado, el DDR de la Costa presentó un decrecimiento del 93.33%, al pasar de 720 hectáreas en 1999 a 48 hectáreas en el 2012.

En ese mismo periodo, la superficie cosechada se incrementó en un 97.85%. El DDR que presentó un decrecimiento fue la Costa con 92.56%, mientras que los DDR del Istmo y Tuxtepec aumentaron la superficie cosechada en 112.12 y 38.82%, respectivamente.

**Tabla 10.9** Superficie cosechada y sembrada de sorgo grano en el estado de Oaxaca 1999-2012 (ha)

| DDR      | 1999   |        | 2000   |        | 2005   |        | 2010   |        | 2012   |        | $\Delta$ % | $\Delta$ % |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|
|          | Sem.   | Cos.   | Sem.       | Cos.       |
| Istmo    | 11,612 | 10,365 | 12,929 | 12,913 | 17,310 | 15,457 | 16,752 | 13,015 | 22,073 | 21,986 | 90.09      | 112.12     |
| Tuxtepec | 445    | 425    | 400    | 365    | 240    | 240    | 200    | 150    | 590    | 590    | 32.58      | 38.82      |
| Costa    | 720    | 645    | 1,340  | 1,340  | 190    | 190    | 50     | 50     | 48     | 48     | -93.33     | -92.56     |
| Total    | 12,777 | 11,435 | 14,669 | 14,618 | 17,740 | 15,887 | 17,002 | 13,215 | 22,711 | 22,624 | 77.75      | 97.85      |

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

El rendimiento promedio de sorgo grano en el estado de Oaxaca, durante el periodo de 1999 a 2012, se incrementó en 16.02%. Los DDR productores que incrementaron su rendimiento fueron el Istmo con 17.53% y la Costa con 2.33%, mientras que en el DDR de Tuxtepec el rendimiento presentó un decrecimiento de 16.44%.

**Tabla 10.10** Comportamiento del rendimiento de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 1999-2012 (t/ha)

| DDR      | 1999 | 2000 | 2005 | 2010 | 2012 | $\Delta$ % |
|----------|------|------|------|------|------|------------|
| Tuxtepec | 4.50 | 4.07 | 4.50 | 5.00 | 3.76 | -16.44     |
| Istmo    | 2.51 | 2.55 | 2.18 | 2.25 | 2.95 | 17.53      |
| Costa    | 2.15 | 2.54 | 2.40 | 2.05 | 2.20 | 2.33       |
| Total    | 2.56 | 2.59 | 2.22 | 2.28 | 2.97 | 16.02      |

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

En el periodo analizado (1999-2012), la producción de sorgo en el estado de Oaxaca se ha incrementado en 129.02%, al pasar de 29,305 a 67,115 toneladas. Los DDR que durante este periodo presentaron un incremento fueron el del Istmo con un 149.14% y el de Tuxtepec con 16.05%. Por otro lado, el DDR de la Costa presentó un decrecimiento en la producción, de 92.39%.

**Tabla 10.11** Comportamiento de la producción de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 1999-2012 (t)

| DDR      | 1999   | 2000   | 2005   | 2010   | 2012   | $\Delta$ % |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Costa    | 1,387  | 3,400  | 456    | 103    | 106    | -92.39     |
| Istmo    | 26,005 | 32,961 | 33,708 | 29,302 | 64,789 | 149.14     |
| Tuxtepec | 1,913  | 1,485  | 1,080  | 750    | 2,220  | 16.05      |
| Total    | 29,305 | 37,846 | 35,244 | 30,154 | 67,115 | 129.02     |

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

### Distribución de la producción por municipios del DDR del Istmo

En el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) del Istmo, los principales municipios productores de sorgo grano, en orden de importancia, son Santo Domingo Ingenio, Santiago Niltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Tehuantepec y Juchitán de Zaragoza, que en conjunto aportan el 53.1% de la superficie sembrada y el 55.9% de la producción total.

Los municipios con mayor superficie sembrada son Santo Domingo Ingenio con 4,123 ha (18.7%), Santiago Niltepec con 2,848 ha (12.9%), Unión Hidalgo con 1,705 ha (7.7%) y Santo Domingo Tehuantepec con 1,597 ha (7.2%).

En cuanto a rendimiento, se tiene que los principales municipios productores superan al del promedio del DDR analizado que es de 2.95 toneladas por hectárea, siendo los municipios de Santo Domingo Tehuantepec, El Espinal, Unión Hidalgo, Juchitán de Zaragoza, San Pedro Comitancillo y Santiago Niltepec los que presentan los mayores rendimientos con 3.38, 3.32, 3.29, 3.28 y 3.17 toneladas por hectárea, respectivamente.

**Tabla 10.12** Distribución de la producción de sorgo en el DDR del Istmo, 2012

| Municipio              | S. sem.<br>(ha) | %     | S. cos.<br>(ha) | %     | Rend.<br>(t/ha) | Prod.<br>(t) | %     | Val. prod.<br>(miles \$) | %     |
|------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|--------------|-------|--------------------------|-------|
| Santo Domingo Ingenio  | 4,123           | 18.7  | 4,123           | 18.8  | 3.11            | 12,446       | 19.2  | 47,255                   | 20.8  |
| Santiago Niltepec      | 2,848           | 12.9  | 2,848           | 13.0  | 3.17            | 9,014        | 13.9  | 34,543                   | 15.2  |
| Unión Hidalgo          | 1,705           | 7.7   | 1,705           | 7.8   | 3.32            | 5,180        | 8.0   | 16,694                   | 7.4   |
| Santo Domingo T.       | 1,597           | 7.2   | 1,597           | 7.3   | 3.38            | 5,154        | 8.0   | 16,296                   | 7.2   |
| Juchitán de Zaragoza   | 1,440           | 6.5   | 1,440           | 6.5   | 3.29            | 4,394        | 6.8   | 14,075                   | 6.2   |
| San Francisco del Mar  | 853             | 3.9   | 853             | 3.9   | 3.04            | 2,597        | 4.0   | 9,867                    | 4.3   |
| El Espinal             | 810             | 3.7   | 810             | 3.7   | 3.38            | 2,687        | 4.1   | 8,387                    | 3.7   |
| San Pedro Comitancillo | 700             | 3.2   | 700             | 3.2   | 3.28            | 2,142        | 3.3   | 6,818                    | 3.0   |
| San Pedro Tapanatepec  | 663             | 3.0   | 663             | 3.0   | 2.00            | 1,326        | 2.0   | 5,204                    | 2.3   |
| San Francisco Ixhuatan | 590             | 2.7   | 590             | 2.7   | 2.00            | 1,180        | 1.8   | 4,631                    | 2.0   |
| Otros                  | 6,744           | 30.6  | 6,657           | 30.3  | 2.82            | 18,669       | 28.8  | 63,097                   | 27.8  |
| Total                  | 22,073          | 100.0 | 21,986          | 100.0 | 2.95            | 64,789       | 100.0 | 226,866                  | 100.0 |

Fuente: Elaborado con datos de SAGARPA-Oaxaca, 2013.

### Superficie de riego y temporal en el DDR del Istmo

En los cinco principales municipios productores de sorgo, Santiago Niltepec es el único que no presenta superficie bajo esta modalidad. En el caso de Santo Domingo Ingenio el 96.97% de la superficie sembrada es de temporal, en Unión Hidalgo el 98.53%, en Juchitán de Zaragoza el 95.83% y en Santo Domingo Tehuantepec el 78.71%. Los municipios que destinan mayor superficie de riego son El Espinal con 39.51%, Santo Domingo Tehuantepec con 21.29% y San Pedro Comitancillo con el 11.00%.

**Tabla 10.13** Superficie de riego y temporal de sorgo grano en el DDR del Istmo, 2012

| Municipio              | Total  | %      | Temporal | %      | Riego | %     |
|------------------------|--------|--------|----------|--------|-------|-------|
| Santo Domingo Ingenio  | 4,123  | 100.00 | 3,998    | 96.97  | 125   | 3.03  |
| Santiago Niltepec      | 2,848  | 100.00 | 2,848    | 100.00 | 0     | 0.00  |
| Unión Hidalgo          | 1,705  | 100.00 | 1,680    | 98.53  | 25    | 1.47  |
| Santo Domingo T.       | 1,597  | 100.00 | 1,257    | 78.71  | 340   | 21.29 |
| Juchitán de Zaragoza   | 1,440  | 100.00 | 1,380    | 95.83  | 60    | 4.17  |
| San Francisco del Mar  | 853    | 100.00 | 853      | 100.00 | 0     | 0.00  |
| El Espinal             | 810    | 100.00 | 490      | 60.49  | 320   | 39.51 |
| San Pedro Comitancillo | 700    | 100.00 | 623      | 89.00  | 77    | 11.00 |
| San Pedro Tapanatepec  | 663    | 100.00 | 663      | 100.00 | 0     | 0.00  |
| San Francisco Ixhuatan | 590    | 100.00 | 590      | 100.00 | 0     | 0.00  |
| Otros                  | 6,744  | 100.00 | 5,186    | 76.90  | 1,558 | 23.10 |
| Total                  | 22,073 | 100.00 | 19,568   | 88.65  | 2,505 | 11.35 |

Fuente: Elaborado con datos de SAGARPA-Oaxaca, 2013.

### 10.3 Conclusiones

El sorgo es uno de los cultivos cíclicos que más se siembran en el mundo, ocupando el sexto lugar en cuanto a superficie cosechada y el octavo en producción. Los principales países productores son la India, Nigeria, México y Estados Unidos de América. Las variables de producción a nivel nacional como superficie cosechada, rendimiento y producción se incrementaron durante el periodo de 1990 a 2011. Es un cultivo que se siembra preponderantemente en la modalidad de temporal a nivel nacional. El estado de Guanajuato destaca por la superficie dedicada para riego que es más de la mitad, le siguen Michoacán, Tamaulipas y Sinaloa.

La producción de sorgo del estado de Oaxaca a nivel nacional se posiciona en el onceavo lugar, sin embargo, dentro del estado, es el tercer cultivo de mayor importancia en cuanto a producción y superficie sembrada de cultivos cíclicos. Cabe destacar que en el estado de Oaxaca las variables de producción como superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento y producción presentaron incrementos significativos durante el periodo de 1990 a 2012, lo cual destaca la importancia que ha venido tomando este cultivo en el estado.

El estado de Oaxaca se ha caracterizado por la producción de sorgo bajo la modalidad de temporal, lo que explica el bajo rendimiento, el cual en promedio se encuentra por debajo del promedio nacional.

El Distrito de Desarrollo Rural del Istmo, es el principal productor de sorgo del estado de Oaxaca con la mayor parte de la superficie sembrada y genera la mayor cantidad de la producción estatal, ambas por arriba del noventa y cinco por ciento, siendo Santo Domingo Ingenio, Santiago Niltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Tehuantepec y Juchitan de Zaragoza los principales municipios productores.

#### **10.4 Referencias**

FAOSTAT. (2013). *Producción agrícola*. División de Estadísticas de la FAO. Roma, Italia. Consultado el 10 de octubre de 2014. Disponible en <<http://faostat.fao.org/>>

SAGARPA-Oaxaca. (2013). *Producción estatal de sorgo grano*. Delegación de la SAGARPA en el estado de Oaxaca. México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2013). *Agricultura-Producción anual*. SAGARPA. México. [En línea] Disponible en: <<http://www.siap.gob.mx/>>

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). (2013). *Modulo agrícola*. SAGARPA. México. Disponible en: <<http://www.siap.gob.mx/optestadisticasicon2012parcialsiacon-zip/>>

## **El huerto familiar orgánico, diversificado y agroecológico: la experiencia del módulo jurásico en Chapingo, estado de México**

GÓMEZ-TOVAR , Laura y GÓMEZ-CRUZ , Manuel Ángel

L. Gómez y M. Gómez``

``Departamento de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo.

``Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) de la Universidad Autónoma Chapingo

gomezlaura@yahoo.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The research presents the experience of the biointensive garden in the Jurassic Module, Department of Agroecology, Chapingo. Various agroecological techniques have been adopted to achieve ecological and diversified management, taking into account the standards of organic agriculture and agro-ecological principles. Biointensive method was a base to the establishment and management of the garden (Jeavons and Cox, 2007). Also regulations in organic farming in the world were consulted to ensure the use of allowed inputs. The result of the garden established was contrasted with agroecological principles proposed by Altieri (2009, p. 72). In the garden are agroecological principles applied: 1) plant diversification in time and space, 2) recycling nutrients and organic matter; 3) Minimization of soil and water losses, 4) Minimization of losses from insects, pathogens and weeds through preventive and beneficial fauna stimulus measures; and 5) Promoting synergies emerging from plant-plant and plant-animal. Family gardens are a viable option to increase the level of food security in agricultural, urban and peri-urban areas; by offering healthy, varied and foods rich in minerals and vitamins, plus support in generating income for the family.

## 11 Introducción

FAO decretó al año 2014 como el Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF), con el objetivo de aumentar la visibilidad de la agricultura familiar y la agricultura a pequeña escala al centrar la atención mundial sobre su importante papel en la lucha por la erradicación del hambre y la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición, para mejorar los medios de vida, la gestión de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y lograr el desarrollo sostenible en zonas rurales. La meta del AIAF 2014 fue reposicionar la agricultura familiar en el centro de las políticas agrícolas, ambientales y sociales en las agendas nacionales, identificando lagunas y oportunidades para promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado (FAO, 2014, p. 1).

De acuerdo con FAO (2014, p. 3) los huertos familiares, son un tipo de agricultura familiar, considerados una opción para el sustento de los productores de escasos recursos económicos, el cuidado del ambiente y la salud; por ello, diversos países desarrollan programas para instalar huertos en comunidades rurales.

Los huertos familiares, solares o huertos caseros son importantes porque representan una reserva vegetal integrada a la casa-habitación, su establecimiento refleja identidad cultural como grupo y su relación con la naturaleza; en él se practican actividades sociales, biológicas y agronómicas, constituyéndose en una unidad económica de autoconsumo muy próxima al hogar (Noriega *et al.*, 2011, p.1). Van der Wal *et al.*, (2011, p. 89) mencionan que los huertos familiares son el producto de la creatividad cotidiana de millones de familias en todo el mundo, cumpliendo con una serie de funciones ecológicas, económicas y sociales.

En los huertos familiares la selección de especies está determinada por preferencias individuales, hábitos alimenticios, disponibilidad de recursos, incluyendo mano de obra familiar, importancia relativa de especies, la tradición familiar y el conocimiento técnico (Krishnamurthy *et al.*, 2003 citado por Pérez y Quiñones, 2015, p. 7).

Durante cientos de años, los pequeños agricultores de las comunidades rurales han desarrollado y conservado una gran diversidad de cultivos en sus huertos familiares.

A través de la adaptación al lugar, al clima y a las técnicas de cultivo, estas plantas tradicionales son una fuente de producción e ingresos durante todo el año, aún sin hacer uso de insumos agrícolas sofisticados. Aún así en los países en desarrollo contribuyen sustancialmente a la seguridad alimentaria y a la subsistencia de la población (GTZ, 2010, p. 5).

Entre las ventajas que presentan los huertos familiares, cultivados con técnicas agroecológicas y orgánicas están: a) ofrecen alimentos sanos a la familia; b) los excedentes pueden ser comercializados, significando ingresos adicionales a la economía familiar; c) se adicionan múltiples vitaminas, minerales y proteínas a la dieta de la unidad de producción; d) son un espacio de aprendizaje y de convivencia; e) permiten recuperar especies, que ya difícilmente se encuentran en los mercados convencionales.

En este trabajo se presenta la experiencia del huerto biointensivo en el Módulo Jurásico del Departamento de Agroecología, siendo un espacio de aprendizaje, donde se han adoptado diversas técnicas agroecológicas para lograr un manejo ecológico y diversificado, tomando en cuenta las normas de la agricultura orgánica, contrastando los resultados con los principios agroecológicos y observando las ventajas que estos huertos tienen para las familias.

### **11.1 Materiales y métodos**

El Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas, Módulo el Jurásico del Departamento de Agroecología se ubica dentro de la Universidad Autónoma Chapingo, misma que se localiza en la carretera México-Texcoco km 38.5 en el municipio de Texcoco en el Estado de México. Las coordenadas geográficas son longitud 98°89', latitud 19°49' y altitud 2238 msnmm. La temperatura media anual es de 14.7°C, la oscilación térmica anual es de 6.5. La temperatura más baja es en el mes de enero con 11.1°C, y la temperatura más alta la presenta el mes de mayo (17.6°C). La marcha de la temperatura es de tipo Ganges, es decir que el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano. La precipitación media anual es de 555.6mm. Existe un marcado periodo de lluvias que va de mayo a octubre. La precipitación máxima es en el mes de julio con 120.1mm, y diciembre es el mes con menor precipitación (4.4mm).

En los inicios de la carrera de Ingeniería en Agroecología no se contaba con un espacio propio para las prácticas de los estudiantes por lo que los miembros de la primera generación, en 1994 decidieron tomar este sitio para realizar sus prácticas y le denominaron de manera informal “el Jurásico” por ser un lugar semiabandonado. En 1999 en el Departamento de Agroecología surge la idea de brindar capacitación, y promover la Agroecología con los campesinos de la región con el propósito de que los alumnos desarrollaran esta habilidad. En el 2004 a este espacio se le denomina formalmente Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas.

Actualmente este Centro está conformado por varios módulos; Jurásico, Huerta Sergio Arroyo y Tabla San Juan y tiene como finalidad capacitar a técnicos, productores y estudiantes en el manejo de prácticas agrícolas compatibles con la conservación del ambiente, que permitan un aprovechamiento integral y sustentable de los recursos (Departamento de Agroecología-UACH, 2002, p. 6).

El Módulo Jurásico cuenta con un área total de 1.2 ha donde se integran diversas tecnologías que permiten la producción orgánica y agroecológica: hortalizas, frutales y carne (pescado, conejo y borrego), conformando un sistema diversificado de producción. Se tienen diferentes áreas dentro del módulo, a saber:

Huerto Biointensivo, área de producción de abonos orgánicos (compostas, vermicompostas y fertilizantes foliares), sistema agrosilvopastoril, acuacultura, producción de hongos comestibles, módulo artesanal de reproducción de microorganismos benéficos (en convenio con CIIDRI), invernadero y tecnologías alternativas (captación de agua de lluvia, calentadores solares, biodigestores y estufas Lorena). Este centro tiene como principios la integralidad entre sus componentes, la diversidad y la multifuncionalidad de todo el sistema, un ejemplo de ello es el componente animal que provee de proteína, materia prima para los abonos y ayudan al control de arvenses.

En el huerto a analizar se trabajó con el método del cultivo biointensivo propuesto por John Jeavons y Carol Cox (2007). Los principios del método biointensivo son 8, incluyendo a) la doble excavación, b) el uso de la composta, c) La siembra cercana, d) la asociación de cultivos, e) el uso de semillas de polinización abierta, f) la producción de carbón o materiales que puedan ser empleados para la composta, g) la producción de calorías para la familia, y h) la integralidad en el uso de los principios anteriores; pues sí se quiere practicar la siembra cercana, sin utilizar las dosis correctas de composta, habrá un desequilibrio; o si se hace uso de la siembra cercana entre los cultivos pero sin haber hecho el doble excavado, las raíces de las plantas no podrán crecer correctamente.

Una de las bases del método biointensivo es la construcción de camas de siembra elevadas o camas biointensivas (normalmente entre 1 y 1.5m de ancho y largo variable) a través del doble excavado (Jeavons, 1991, p. 12). Se llevó a cabo un doble excavado de mantenimiento, excavando a 60cm y aplicando abono orgánico al finalizar de construir la cama de cultivo.

Se aplicaron diversas técnicas agroecológicas e insumos orgánicos tomando en cuenta que éstas cumplieran con las regulaciones en producción orgánica más importantes del mundo (Ley de Productos Orgánicos-Lineamientos de Producción Orgánica de México, NOP de Estados Unidos, Reglamento Europeo de la Unión Europea y JAS de Japón), para asegurar sólo el uso de productos permitidos por la agricultura orgánica.

Para el análisis de los resultados, los avances en las técnicas agroecológicas establecidas en el huerto orgánico se contrastaron con los principios agroecológicos para el manejo de agroecosistemas propuestos por Altieri (2009, p. 72); además de consultar literatura especializada para demostrar las bondades de este tipo de huertos para las familias rurales.

## 11.2 Resultados

### Diseño del huerto familiar orgánico diversificado

Se cuenta con un área de 1080m<sup>2</sup>, dividida en 2 secciones para llevar a cabo la rotación de las camas de cultivo cada 3 años. La mitad del área que se deja en descanso de la producción de hortalizas, flores, hierbas, condimentos, etc y es sembrada con avena-ebó cada año, con el fin de incorporar el 50% de la biomasa al suelo para mejorar el contenido de materia orgánica del suelo y aumentar el contenido de Nitrógeno. La otra mitad se cultiva cada año y se compone de 36 camas biointensivas de 10 y 20m<sup>2</sup> con pasillos de 50cm.

En las camas de cultivo se establecen especies que se van rotando en la siguiente secuencia: plantas muy extractoras de nutrientes (p.e. gramíneas, algunas brassicas, solanáceas)-plantas donantes (fabáceas)-plantas poco extractoras de nutrientes (algunas hierbas y condimentos, bulbos pequeños).

Se practica la asociación de cultivos buscando la siembra de asociaciones favorables, mutualistas y complementarias (Vandermeer, 1989, p. 48) y con ello obtener mejores resultados en las combinaciones de los cultivos. Para evitar efectos negativos en la asociación se deben conocer los efectos alelopáticos de los cultivos, las exigencias térmicas del cultivo, y los hábitos de crecimiento de los cultivos en las diferentes épocas del año; así como evitar la ruptura de equilibrio nutricional en la composición de la asociación (Leyva y Pohlen, 2005, p. 85-87).

El huerto se establece 2 veces al año, con especies del ciclo primavera-verano, y de otoño-invierno. Se han logrado establecer más de 60 especies de hortalizas, flores, hierbas, condimentos y abonos verdes.

### **Estrategias para el manejo de la fertilidad del suelo**

Para el abonado de las camas de cultivo se hace uso de los siguientes abonos sólidos orgánicos, a saber, composta normal e inoculada con microorganismos eficientes, vermicomposta, bocashi, composta modificada (con levadura y melaza) y zeolita roja. Se emplean dosis diferenciadas de abonos sólidos orgánicos entre 3 y 10kg de abono por m<sup>2</sup>. La zeolita se aplica en dosis de 100grs por metro cuadrado.

Adicionalmente con la finalidad de aportar otros microelementos, disminuir el stress en el transplante y en otras épocas del desarrollo del cultivo se hacen aplicaciones alternadas de abonos foliares orgánicos, entre los que destacan té de composta, té de lombricomposta, diluciones de lixiviados de lombricomposta, foliar de consuelda, foliar de manzanilla, foliar láctico y microorganismos eficientes (ME) en fase líquida. Los abonos foliares se aplican en dosis entre 5 y 10%.

Adicionalmente en partes seleccionadas de las camas de cultivo se hacen incorporaciones de abonos verdes, principalmente haba, ebo, veza, trébol y alfalfa para una mayor disponibilidad de Nitrógeno.

Es parte del manejo de la fertilidad del suelo, la rotación continua de las especies sembradas en las camas de cultivo, de tal forma que no se extraigan los nutrientes de forma unilateral.

### **Estrategias para el manejo de plagas, enfermedades y arvenses**

Una estrategia básica para disminuir los problemas de plagas y enfermedades radica en la biodiversidad establecida en el Huerto. Se busca incrementar la biodiversidad temporal y espacial, a través de rotaciones y asociaciones de cultivo, así mismo se establecen especies que funcionan como cultivos trampa (p.e. maíz, hierbabuena) y cultivos repelentes (ajo, ruda, cilantro, cebolla, etc).

Otras estrategias empleadas para disminuir los problemas con algunos insectos plaga que se presentan son: a) para mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*) se hace uso de trampas amarillas con aceite vegetal alrededor y al interior del huerto, plaguistáticos a base de higuierilla, epazote, chicalote, y ajo en dosis entre 3 y 10% (Gómez y Rodríguez, 2013), control biológico por aumento con el hongo *Beauveria bassiana*. b) para la mariposa blanca de col (*Pieris rapae*, *Leptophobia aripa*) que se presenta en el ciclo de otoño-invierno, se regula con el uso de asociaciones de cultivo, plaguistáticos o extractos vegetales de cempazuchilt, higuierilla, ajo en dosis entre 3 y 5% (Gómez y Rodríguez, 2013, p. 8, 10), y control biológico por aumento con el uso de la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

Adicionalmente para asegurar el funcionamiento de las estrategias instrumentadas se lleva a cabo un muestreo semanal de los insectos que pueden convertirse en plaga.

Los microorganismos para el control biológico son producidos en el interior del Jurásico en el módulo artesanal de reproducción de microorganismos benéficos (Depto. de Agroecología-CIIDRI) con el uso de materiales locales.

Dada la diversidad establecida y el no uso de productos tóxicos se tiene presencia de varios insectos benéficos entre los que destacan crisopas, catarinitas, moscas sírfides, chinches piratas, avispas parasitoides, etc lo que demuestra que un huerto biodiverso se estimulará de forma natural el control biológico in situ.

La presencia de enfermedades es sumamente baja, en caso de presentarse se utilizan los preparados minerales, principalmente caldo bordeles al 1%, caldo bordeles con permanganato (12grs de permanganato por cada 10litros de caldo bordeles), cal y agua (4grs por 1l de agua), abonado extra y el uso del hongo *Trichoderma spp.*

Para la disminución de arvenses se hace uso de la siembra cercana, parte de los principios del método biointensivo, pues al crecer más cerca los cultivos, se evita el crecimiento excesivo de arvenses (Jeavons y Cox, 2007, 38). En los pasillos, aún lado de las camas de cultivo se utilizan acolchados, procedentes de las arvenses cortadas en otras áreas del módulo y de los residuos de las podas de árboles frutales. También se hacen preparados de vinagre e higuierilla para disminuir las arvenses en los pasillos.

### 11.3 Discusión

De acuerdo a las técnicas agroecológicas establecidas en el huerto del Módulo Jurásico, se observa que varios principios agroecológicos básicos están siendo ejecutados. La Tabla 1 presenta dicho resumen entre técnicas e insumos empleados y los principios agroecológicos mencionados por Altieri (2009, p. 72).

**Tabla 11** Relación de los principios agroecológicos y las técnicas e insumos empleados en el Huerto orgánico biodiverso del Módulo Jurásico

| Principio agroecológico                                                                                                                  | Técnica agroecológica                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo o espacio                                                      | Policultivos, rotación de cultivos                                                                                                                          |
| Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de balances y flujo de nutrientes                          | Composteo<br>Vermicomposteo<br>Uso de zeolita<br>Bocashi<br>Abonos verdes<br>Microorganismos eficientes                                                     |
| Provisión de condiciones edáficas óptimas para el crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo | Aplicación de los distintos abonos orgánicos (composteo, vermicomposteo, bocashi, etc)<br>Uso de acolchados<br>Microorganismos eficientes<br>Doble excavado |
| Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima               | Acolchados<br>Siembra cercana                                                                                                                               |
| Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y arvenses mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica,                   | Policultivos<br>Rotación de cultivos                                                                                                                        |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| antagonistas, alelopatía, etc.                                                                   | Control biológico in situ y por aumento<br>Cultivos trampa<br>Cultivos repelentes<br>Acolchados<br>Plaguistáticos y preparados minerales                        |
| Promoción de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, planta-animal y animal-animal | Policultivos<br>uso de organismos benéficos (micorrizas, Azotobacter, tricotoderma, microorganismos eficientes)<br>Control biológico in situ<br>Lombricomposteo |

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Pérez y Quiñones (2015, p.118) afirman que los huertos familiares son agroecosistemas sostenibles complejos, en el cual la unidad familiar hace un uso integral del medio físico-biótico para producir diferentes bienes para su beneficio. Desde el punto de vista ecológico, se tiene una gran diversidad de especies útiles, los cuales se aprovechan de diferentes formas a lo largo de todo el año; además entre los componentes se da un reciclaje de nutrientes haciendo de este un sistema eficiente. Estos argumentos también coinciden con lo encontrado en el Módulo Jurásico.

Otro elemento importante de destacar del Huerto Biointensivo del Módulo Jurásico es la instrumentación de toda una infraestructura ecológica a partir de fomentar **la biodiversidad abajo y arriba del suelo** (Altieri, 2009, p. 85-88), reforzándose que el cuidado y estimulación de la biología en el suelo, permite el cultivo de plantas bien nutridas y sanas mucho menos propensas al ataque de insectos, como lo plantea la teoría de la trofobiosis de Francis Chaboussou (1972, p.175-208) que explica que “un mayor o menor ataque a las plantas por los insectos y enfermedades, depende de su estado nutricional”. Existen dos fases importantes en las plantas, la proteosíntesis que se refiere a la síntesis de proteínas; y la proteólisis que es la descomposición de la molécula de proteína en aminoácidos. Fertilizantes y agrotóxicos entre otros factores crean un estado de proteólisis, con un exceso de aminoácidos libres y predisponiendo a la planta al ataque de enfermedades, plagas y virus (Restrepo, 2007, p. 21-28). Una mayor biodiversidad arriba del suelo contribuye a la salud del agroecosistema a partir de estimular la presencia de un mayor número de controladores biológicos, que favorecen el control biológico in situ de insectos plaga (Altieri, 2009, p. 87).

El huerto año con año es evaluado a través del comité de certificación participativa del Tianguis Orgánico Chapingo, que a su vez pertenece a la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos (REDAC). Esta certificación corresponde a lo que internacionalmente se conoce como Sistemas Participativos de Garantía (Nelson, *et. al.*, 2016, 374-375; y IFOAM, 2013, p. 21-34).

Respecto a las categorías de los insumos empleados en las normas orgánicas analizadas (Ley de Productos Orgánicos-Lineamientos de Producción Orgánica de México; NOP de Estados Unidos, Reglamento Europeo de la Unión Europea y JAS de Japón; los materiales usados están en la categoría de *insumos permitidos* (extractos a base de plantas, cal, zeolita, microorganismos eficientes y organismos de control biológico como azotobacter, micorrizas y tricotoderma; mientras que materiales como sulfato de cobre, azufre, permanganato de potasio y algunas semillas convencionales sin tratamiento químico están en la categoría de *restringidos*, por lo que se emplean los procedimientos recomendados por las normas para cumplir con las restricciones impuestas; p.e. los máximos de cobre a emplear por año.

Los huertos también representan una opción económica, pues en el ciclo de cultivo primavera-verano 2014, además de productos de autoconsumo para los estudiantes del quinto año de la carrera de Ingeniería en Agroecología se logró comercializar semanalmente diversas hortalizas en las oficinas de la universidad y en el Tianguis Orgánico Chapingo. Aún no se cuenta con un registro pormenorizado de los ingresos generados por cada cama de cultivo. En ciclos anteriores se ha logrado comercializar hortalizas, hierbas y flores por arriba de \$4,000 pesos por semestre.

López (2013, p. 71) registró en la comunidad de Santiago La Galera en la zona Loxicha en Oaxaca que en huertos menores incluso a 20m<sup>2</sup>, es posible obtener un ingreso económico extra del 19% del total de los ingresos de las familias, además de haber aumentado el consumo de hortalizas de una sola vez a la semana (cuando no existían los huertos) a 4 veces a la semana en promedio, con repercusiones positivas en la salud y la calidad de vida de las familias.

Pérez y Quiñones (2015, p. 118) encontraron en la región de Motozintla, Chiapas que desde el punto de vista económico, el huerto familiar es un medio que beneficia la unidad de producción mediante la generación de diferentes productos y servicios; por otro, la cultura determina la preferencia de que especies a introducir al huerto, para posteriormente utilizarlos en el desarrollo de las fiestas; y en el aspecto social se fortalecen las relaciones interpersonales dentro y fuera de la unidad familiar mediante el intercambio de productos, servicios, conocimientos y técnicas.

#### 11.4 Conclusiones

El huerto Biointensivo en el Módulo Jurásico de la Universidad Autónoma Chapingo se han logrado establecer diversas técnicas agroecológicas entre las que se incluyen asociación y rotación de cultivos, abonos verdes, acolchados, composteo, vermicomposteo, abonos fermentados, abonos foliares orgánicos, microorganismos eficientes, control biológico in situ y por aumento, extractos vegetales y preparados minerales; lo anterior siguiendo la normatividad orgánica internacional.

En el huerto biointensivo se ven a aplicados los principios agroecológicos de 1) Diversificación vegetal en tiempo y espacio, 2) Reciclaje de nutrientes y materia orgánica; 3) Minimización de pérdidas de suelo y agua, 4) Reducción de pérdidas por insectos, patógenos y arvenses mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica; y 5) Promoción de sinergias que emergen de interacciones planta-planta y planta-animal; lo que lo convierte en una experiencia concreta de huerto familiar, orgánico, agroecológico y diversificado.

Los huertos familiares orgánicos y biodiversos trabajados bajo los principios agroecológicos son una opción viable para incrementar substancialmente el grado de seguridad alimentaria en las zonas agrícolas, e incluso en áreas urbanas y periurbanas; al ofrecer alimentos sanos, variados y ricos en minerales y vitaminas para la familia, que además permiten con el huerto un espacio de retroalimentación y trabajo para toda la familia, así como aportar en la generación de ingresos para la familia, al comercializarse los excedentes.

#### 11.5 Referencias

Altieri M. (2009). *El estado del arte de la agroecología: Revisando avances y desafíos*. En: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). *Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y aplicaciones*. SOCLA. Medellín, Colombia, pp. 69-94.

Chaboussou F. (1972). *La trophobiose et la protection de la plante. Revuedes qustion scientifiques.* Bruxelles, p. 175-208.

Departamento de Agroecología-UACH (2002). *Carrera de Ingeniería en Agroecología.* Folleto. Chapingo, Estado de México. 8p.

FAO (2014). *Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF).* En: <http://www.fao.org/family-farming-2014/es/> Consultado el 10 de junio, 2015.

Gómez T. L. y C. Rodríguez H. (2013). *Biopreparados vegetales y minerales para el manejo de plagas y enfermedades en la agricultura ecológica.* Depto. De Agroecología-Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. De México, 19p.

GTZ (2010). *Huertos familiares: tesoros de diversidad.* Disponible en: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/04-5108a4.pdf> Consultado el 10 de junio, 2015.

IFOAM (2013). *Sistemas participativos de garantía. Estudios de caso en America Latina: Brasil, Colombia, México y Perú.* Bonn, Alemania.48p

Jeavons, J. (1991). *Cultivo intensivo de alimentos: más alimentos en menos espacio.* Ecology Action. Estados Unidos. 204p.

Jeavons, J. y C. Cox (2007). *El huerto sustentable. Como obtener suelos saludables, productos sanos y abundantes.* Ten Speed Press. Traducido por Martínez Valdez J., O. Martínez y A. Guzman S. Willits, California, USA, 103p.

Leyva G. A. y J. Pohlan (2005). *Agroecología en el trópico- Ejemplos de Cuba.* Editorial Shaker Verlag, Alemania, 198p.

López P. F. (2013). *Los huertos familiares orgánicos: una alternativa para la autosuficiencia familiar en Santiago La Galera, Candelaria Loxicha, Oaxaca.* Tesis de licenciatura del depto. De Agroecología-UACH. Chapingo, Estado de México. 95p.

Nelson E., Gómez T. L., Gueguen E., Humphries S., Landman K y R. Schwentesius (2016). *Participatory guarantee systems and the re-imagining of Mexico's organic sector.* In: Agricultural Human Values. Volume 33, Issue 2, Springer Science, June, 373-388.

Noriega, A. G.; Cruz, H. S.; Martínez, H. A.; Landa, D. J.; Gómez, C. M.; Ramírez, R. D.; Schwentesius, R. R. (2011). *Huertos Orgánicos Intensivos.* Manual del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). Universidad Autónoma Chapingo. México. 45p.

Pérez D. F. y Quiñonez D. B. (2015). *Caracterización Agroecológica de los Huertos Familiares en Seis Comunidades del Municipio de Motozintla, Chiapas.* Tesis de licenciatura del Depto. De Agroecología. Chapingo, Estado de México.

Restrepo R. J. (2007). *Manual práctico. El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas.* SIMAS, Managua, Nicaragua, 262p.

Van del Wal, H., Huerta L., E. y Torres D., A. (2011). *Huertos Familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. Secretaria de Recursos Naturales y Protección ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y el Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 149 p.

Vandermeer J. (1989). *The ecology of intercropping*. Cambridge University Press. England.

**Rentabilidad y ventaja comparativa de la producción del cultivo de aceituna (*Olea Europea*) en Caborca, Sonora, México, 2014**

DE LA ROSA-ZAMORA, Alejandro y NARVÁEZ-SUÁREZ, Alberto Ulises

A. De la Rosa y A. Narváez``

` División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5, Carretera México- Texcoco. Chapingo, México. C.P. 56230. Tel.: (595)9521500, extensión 5188.

`` Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, km 36.5. Carretera México-Texcoco, Montecillo, México  
adelarosa630710@yahoo.com.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

This research aims to estimate the profitability of olive cultivation in the region of Caborca, Mexico. With information Rural Development District 139, using the methodology of the Policy Analysis Matrix. The results indicate that considering the average rural price is profitable cultivation. The higher costs are placed on the use of irrigation water and application of inputs, like pruning management. Better control of pests and diseases, use of drip irrigation systems and negotiate a better price of the product is recommended. While it is a crop with commercial potential can be achieved better income if you give value added, such as the production of olive oil and seasoned olives.

## 12 Introducción

El cultivo del olivo en México se remonta a los primeros años después de la conquista española, al parecer esta planta fue introducida por frailes franciscanos y jesuitas en 1524. La planta mostró adaptarse muy bien al suelo y clima de México cultivándose principalmente en el Valle de México, Jalisco, Baja California y Sonora. Se han encontrado arboles de olivo que datan de los siglos XVI y XVII en Texcoco y en Tulyehualco.

La producción de aceituna y aceite estaba teniendo tal éxito en la Nueva España que al convertirse en seria competencia para los productores españoles el rey Carlos III expidió la Cédula Real del 17 de enero de 1774, en la que ordenaba que no se plantaran viñedos y olivos en la Nueva España, lo peor vino en 1777 cuando se expidió una nueva cédula, ordenando la destrucción de todos los olivos existentes en estas tierras, por lo que la mayoría fueron desarraigados (Delfín, 2004, citado por Sánchez, 2013).

En 1975 se retomó el impulso de la explotación extensiva del olivo en México; para esto se publicó un estudio diagnóstico de la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) que presentaba los requerimientos ecológicos y las zonas del país más adecuadas para este cultivo (Romero, 1975, citado por Sánchez, 2013).

Hoy en día, los olivares de mayor reconocimiento en el país se encuentran principalmente en los estados de *Sonora, Baja California Norte y en Tamaulipas*, donde hace 7 años se creó un olivar de más de 2,000 hectáreas de las especies Arbequina, Arbosana, y Koroneiky, que incrementarán considerablemente la producción de aceite de oliva extra virgen en México y que contribuirán sustancialmente al desarrollo social, económico y ecológico de la región (Lera, 2013).

Actualmente, la producción nacional de aceituna muestra grandes áreas de oportunidad en relación con la productividad. En 2013 se obtuvo 26,302 toneladas de aceituna de oliva, de una superficie sembrada de 8,522 hectáreas. Los rendimientos medios nacionales ascienden a 4.0 toneladas por hectárea. Sonora ha mostrado avances en la productividad, su rendimiento se ubica en 8.6 toneladas por hectárea en tanto que Baja California apenas 3.2 toneladas por hectárea (*SIAP, SAGARPA, 2015*).

Los precios de la aceituna en México han mostrado una fuerte tendencia a la alza. Durante el periodo 2000-2013, la tasa media de crecimiento del precio nacional fue 5.3 por ciento. Esta evolución se explica por la creciente demanda de la industria de la transformación. Así, en el 2013 el precio medio rural promedio nacional se ubicó en 6,723 pesos por tonelada.

A pesar del insignificante volumen de producción de aceite de oliva en México del orden en relación a la producción mundial de 3.27 millones de toneladas, existen territorios que producen pequeñas cantidades que van a parar al mercado regional. Estas comarcas son las que cumplen mejor con los requisitos climáticos señalados de precipitaciones y temperatura, y se encuentran casi en su totalidad en los estados de Baja California y Sonora, precisamente en la fachada occidental del país y al norte de las zonas de mayor calor. Algunos expertos han manifestado recientemente que la zona que mayores ventajas naturales ofrece a los cultivadores del olivo es la del norte de Sonora, particularmente el área de Caborca (Uribe, 2011).

Uno de los problemas que ha tenido tradicionalmente la producción olivarera de México es su inestabilidad. Debido al clima, a las limitaciones tecnológicas y al dominio deficiente de las técnicas de cultivo, los olivares locales siempre han tenido problemas para estabilizar su producción. Además, la alta incidencia de plagas en el pasado, la más importante de las cuales es la mosca del olivo, ha supuesto un enorme problema añadido para los agricultores, que muchas veces se han visto incapaces de superar tantas dificultades. Precisamente uno de los factores protectores de los cultivos del norte de Sonora que manejan los técnicos es que esta área se halla fuera de los límites de reproducción de la mosca del olivo. Es un hecho comprobado que en los últimos años, con la implantación de sistemas de riego tecnificados y una disminución de la incidencia de plagas, la producción local ha empezado a despuntar en cierta medida (*Ibid*).

El presente trabajo pretende analizar la rentabilidad y las ventajas competitivas de la producción de oliva en el área de Caborca, Sonora, para identificar los efectos de políticas macro y sectorial dentro de la producción de este cultivo. Asimismo identificar los niveles de protección, mediante la estimación del Coeficiente de Protección Efectiva, que tienen las tecnologías actuales, en las áreas de Caborca y realizar una estimación sobre las transferencias netas de política sectorial y macroeconómica hacia los cultivos. Por otra parte proponer alternativas para el fomento e impulso de la producción de aceituna que contribuyan al desarrollo socioeconómico y ecológico de la población en los Municipios de Caborca, Sonora.

## 12.1 Metodología

**Ventaja Comparativa.** Este concepto fue definido por David Ricardo en 1817, desde entonces ha sido utilizado y modificado por otros economistas; sugiere revisar el costo de producir unidades adicionales de un bien determinado en términos de un bien alternativo, en lugar de poner énfasis en los absolutos de dicho bien.

La metodología de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP), desarrollada por Monke and Pearson (1989) y adaptada por el Colegio de Posgraduados (1991), permite obtener los niveles actuales de ganancias por hectárea producida de un sistema de producción y aquellas que obtendrían si ellos recibieran ingresos por ventas y pagos de costos de producción basados en precios económicos, con lo que se lograría estimar empíricamente la ventaja comparativa. La ventaja fundamental de la MAP, es que permite cuantificar los efectos de las diferentes políticas macroeconómicas y sectoriales, sobre los sistemas de producción regionales. En este caso los efectos de políticas en la producción del cultivo de aceituna en las áreas de Caborca, Sonora.

**Rentabilidad Privada.** Para el cálculo de la rentabilidad se hará uso de un estudio de costos de producción por hectárea del cultivo de aceituna, en la región de Caborca, Sonora.

**Fase de campo.** Para obtener la información de coeficientes técnicos, precios de insumos agrícolas y factores de la producción, mano de obra, tierra y capital etc., se aplicará encuestas a los productores de aceituna en las áreas de Caborca, Sonora. De igual forma se buscará contactar con los Distritos de Desarrollo Rural para cotejar la información vertida en los cuestionarios, además de solicitar información sobre apoyos directos a los productores de aceituna, tales como asistencia técnica y subsidios a los insumos.

**Rentabilidad Económica.** Para llevar a cabo la estimación de rentabilidad económica, se requiere estimar los precios de los insumos y del producto (oliva), para lo cual se estima el precio de paridad de importación de los insumos utilizados, y el precio de paridad del aceite de oliva, llevando a cabo una conversión hasta llegar al precio de la oliva.

**Efectos de Políticas Macro y Sectorial.** Se estimará los coeficientes de protección, relaciones de eficiencia y relaciones de subsidio, mediante los indicadores contemplados en la Matriz de Análisis de Políticas.

## 12.2 Resultados

De acuerdo con la información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SAGARPA, en 2013 se tiene establecida en Sonora una superficie de 8,522 hectáreas, la cual produjo 26,302 toneladas de aceituna, los rendimientos medios se ubican en 4.0 toneladas por hectárea, sin embargo en Sonora se han alcanzado rendimientos de hasta 8 toneladas por hectárea.

Con información del Distrito de Desarrollo Rural 139 de Caborca, Sonora, en 2014, para una tecnología de riego se estimó un costo de producción de \$20,341.00, un ingreso esperado de \$34,000.00 y una ganancia estimada de \$13,659.00 pesos por hectárea. En cuanto a costo de producción los insumos fertilizante y herbicida representó el 15.5%, los factores internos el 45.4%, el uso de maquinaria agrícola (tractor e implementos) el 27.3% y finalmente la administración y los servicios 11.8%.

Al hacer un análisis económico, con un rendimiento de 5 toneladas y un precio de 650 dólares por tonelada, se obtuvo un ingreso de \$42,987.43 y un costo de producción de 20,277.36 lo que significa una ganancia de 20,277.36 pesos por hectárea.

Dentro de la estructura de costos económica, los insumos comerciables representan el 15.3%, los factores internos el 45.5%, tractor e implementos el 27.4%, la administración y el pago de servicios el 11.8% del costo total por hectárea.

En cuanto a relaciones de transferencias vía precios de la aceituna, algunos productores reciben un buen precio por su aceituna de 650 dólares por tonelada, un poco arriba del precio medio rural \$6,800 por tonelada.

## 12.3 Conclusiones

Se trata de un cultivo que es rentable y con posibilidades de expansión sin embargo se recomienda:

1. En base a su estructura de costos, un mejor manejo del recurso agua, en virtud del costo del riego y de su aplicación.

2. Buscar variedades de oliva en instituciones como el INIFAP que mejoren el rendimiento por hectárea.
3. Comercializar su producto mediante una agricultura de contrato con empacadoras de la región.
4. No obstante que el cultivo del olivo tiene un gran potencial comercial que puede generar grandes utilidades si se le da un valor agregado, en México enfrenta problemas como el clima, la falta de financiamiento, un mal manejo de las huertas y algunas plagas
5. El olivo tiene dos vertientes que pueden ser explotadas: el aceite de oliva y la aceituna aderezada. A su vez, existen diferentes variedades de la aceituna con potencial productivo, que pueden mejorar la rentabilidad del cultivo.

## 12.4 Referencias

Campo mexicano. Recuperado de: <http://www.campomexicano.gob.mx/campo/index.php>

Consejo Oleícola Internacional. <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures>

Gibran (2010). Rentabilidad y Ventajas Comparativas de la Producción de Trigo en el DDR 003 de León Guanajuato.

Lera M.J. (2013). Tula pueblo mágico con olivares y hortalizas. Recuperado de <http://www.hoytamaulipas.net/notas/99134/Tula-Pueblo-Magico-con-Olivares-y-Hortalizas.html>

Monke and Scoott R. Pearson (1989). The policy analysis matrix for agricultural developmen, Cornell University

Naylor, R. (1991). Matriz de análisis de política. México: UACH. Plan nacional

Sánchez E.J. y Sánchez S. C.D. (2013). “El olivo (*Olea europea*) en México.” *Agroproductividad*. Vol. 6. No. 5. Septiembre – Octubre. Pp. 13-20

SIAP. Cierre de la producción agrícola por cultivo. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

Téllez M. J. (2011). Rentabilidad privada y económica del cultivo de frijol en Zacatecas, 2010. Chapingo, México.

Uribe L. (2011). El Mercado del Olivo en México. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2011/09/28/mercado-olivo-mexico>

## Anexos

## Anexo1 Estimación del Presupuesto Privado

|                                                                      |             | Distrito de desarrollo rural 139<br>caborca, sonora<br>Cultivo: olivo |                  |             |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| (cantidades/ha)                                                      | Region      | Caborca sonora                                                        |                  |             |
|                                                                      | Ciclo       | Perene                                                                |                  |             |
|                                                                      | Tecnologia  | Bombeo fertilizado mecanizado                                         |                  |             |
|                                                                      | Periodo     | 2014                                                                  |                  |             |
|                                                                      | Superficie  |                                                                       |                  |             |
|                                                                      |             | Coficiente tecnicos                                                   | Precios privados | Presupuesto |
| Insumos comercialbels                                                | Cantidad/ha |                                                                       | Costos promedio  |             |
| Fertilizantes (kg o l/ha)                                            |             |                                                                       |                  |             |
| Amoniaco                                                             | 122         | 12.50                                                                 | \$ 1,525         |             |
| Fosfato diamónico (18-46-00)                                         | 50          | 12.00                                                                 | \$ 600           |             |
| Triple 17 (17-17-17)                                                 | 50          | 15.84                                                                 | \$ 792           |             |
| Herbicidas                                                           |             |                                                                       |                  |             |
| Faena                                                                | 2           | 122.00                                                                | \$ 244           |             |
| Fungicidas                                                           |             |                                                                       |                  |             |
| Insecticidas                                                         |             |                                                                       |                  |             |
| Thiodan                                                              | Na          |                                                                       |                  |             |
| Planta por ha.                                                       | 285         |                                                                       | \$ -             |             |
| Marco de plantación 7 x 5                                            |             |                                                                       |                  |             |
| Servicios contratados                                                |             |                                                                       |                  |             |
| Asistencia técnica                                                   | 3           | 300.00                                                                | \$ 900           |             |
| Fletes por tonelada                                                  | 5           | 300.00                                                                | \$ 1,500         |             |
| <b>Factores internos</b>                                             |             |                                                                       |                  |             |
| Labores manuales (jor/ha)                                            |             |                                                                       |                  |             |
| Aplicación de fertilizante                                           | 1           | 200.00                                                                | \$ 200           |             |
| Aplicación de herbicida                                              | 1           | 200.00                                                                | \$ 200           |             |
| Aplicación de insecticidas                                           | Na          |                                                                       |                  |             |
| Aplicación de riego de auxilio                                       | 11.0        | 200.00                                                                | \$ 2,200         |             |
| Podas de formacion                                                   | 3.0         | 667                                                                   | \$ 2,000         |             |
| Credito de avio (\$/ha)                                              |             |                                                                       |                  |             |
| Cobertura de seguro (\$/ha)                                          | 1           | 780.00                                                                | \$ 780           |             |
| Tierra (ha)                                                          |             |                                                                       |                  |             |
| Agua de bombeo                                                       | 11          | 350.00                                                                | \$ 3,850         |             |
| <b>Insumos indirectamente<br/>Comerciables tractor e implementos</b> |             |                                                                       |                  |             |
| Rastreo simple                                                       | 1           | 550.00                                                                | \$ 550           |             |
| Amortización del riego por goteo a 5 años<br>Costo inicial 25,000    | 1           | 5,000.00                                                              | \$ 5,000         |             |
| <b>Rendimientos (ton/ha)</b>                                         |             |                                                                       |                  |             |
|                                                                      | 5           | 6,800.00                                                              | \$ 34,000        |             |
| <b>Ingresos totales</b>                                              |             |                                                                       |                  |             |
| Por venta de producto                                                |             |                                                                       | \$ 34,000        |             |
| <b>Costos</b>                                                        |             |                                                                       |                  |             |
| Incluye renta de la tierra                                           |             |                                                                       | \$ 20,341        |             |
| Sin renta de la tierra                                               |             |                                                                       | \$ 20,341        |             |
| Ganancia con renta                                                   |             |                                                                       | \$ 13,659        |             |
| Ganancias sin renta                                                  |             |                                                                       | \$ 13,659        |             |

## Anexo 2. Resumen del presupuesto privado

distrito de desarrollo rural 139 caborca, sonora  
cultivo: olivo

presupuesto privado  
(resumen)

| (cantidades/ha)<br>ingresos y costos<br>(\$/ha) | region<br>ciclo<br>tecnologia<br>periodo<br>superficie | perene                        |               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                                                 |                                                        | 2014                          |               |
|                                                 |                                                        | bombeo fertilizado mecanizado |               |
|                                                 |                                                        | 2014                          |               |
|                                                 |                                                        | 0                             | 1             |
| <b>insumos comerciales</b>                      |                                                        | <b>3,161</b>                  | <b>15.5%</b>  |
| fertilizantes                                   |                                                        | 2,917                         | 14.3%         |
| herbicidas                                      |                                                        | 244                           | 1.2%          |
| insecticidas                                    |                                                        | 0                             |               |
| planta                                          |                                                        | 0                             |               |
| <b>factores internos</b>                        |                                                        | <b>9,230</b>                  | <b>45.4%</b>  |
| labores manuales                                |                                                        | 4,600                         | 22.6%         |
| credito de avio (interes)                       |                                                        | 0                             |               |
| seguro agricola                                 |                                                        | 780                           | 3.8%          |
| tierra                                          |                                                        | 0                             |               |
| agua                                            |                                                        | 3,850                         | 18.9%         |
| <b>insumos indirectamente comerciales</b>       |                                                        | <b>5,550</b>                  | <b>27.3%</b>  |
| tractor e implementos                           |                                                        | 5,550                         | 27.3%         |
| <b>administracion y servicios</b>               |                                                        | <b>2,400</b>                  | <b>11.8%</b>  |
|                                                 |                                                        |                               |               |
| <b>ingreso total</b>                            |                                                        | <b>34,000.00</b>              | <b>100.0%</b> |
|                                                 |                                                        |                               |               |
| <b>costo total (excluyendo tierra)</b>          |                                                        | <b>20,341.00</b>              |               |
|                                                 |                                                        |                               |               |
| <b>costo total (incluyendo tierra)</b>          |                                                        | <b>20,341.00</b>              |               |
|                                                 |                                                        |                               |               |
| <b>ganancia neta (excluyendo tierra)</b>        |                                                        | <b>13,659.00</b>              |               |
|                                                 |                                                        |                               |               |
| <b>ganancia neta (incluyendo tierra)</b>        |                                                        | <b>13,659.00</b>              |               |

## Anexo 3. Estimación del presupuesto económico

|                                                                      |             | Distrito de desarrollo rural 139<br>caborca, sonora<br>Cultivo: olivo |                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| (cantidades/ha)                                                      | Region      | Caborca sonora                                                        |                   |
|                                                                      | Ciclo       | Perene                                                                |                   |
|                                                                      | Tecnologia  | Bombeo fertilizado mecanizado                                         |                   |
|                                                                      | Periodo     | 2014                                                                  |                   |
|                                                                      | Superficie  |                                                                       |                   |
|                                                                      |             | Coefficiente tecnicos                                                 | Precios economico |
| Insumos comercialbels                                                | Cantidad/ha |                                                                       | Costos promedio   |
| Fertilizantes (kg o l/ha)                                            |             |                                                                       |                   |
| Amoniaco                                                             | 122         | 13.13                                                                 | \$ 1,602          |
| Fosfato diamonico (18-46-00)                                         | 50          | 13.19                                                                 | \$ 660            |
| Triple 17 (17-17-17)                                                 | 50          | 12.64                                                                 | \$ 632            |
| Herbicidas                                                           |             |                                                                       |                   |
| Faena                                                                | 2           | 102.00                                                                | \$ 204            |
| Fungicidas                                                           |             |                                                                       |                   |
| Insecticidas                                                         |             | 186.70                                                                |                   |
| Thiodan                                                              | Na          |                                                                       |                   |
| Planta por ha.                                                       | 285         |                                                                       | \$ -              |
| Marco de plantación 7 x 5                                            |             |                                                                       |                   |
| Servicios contratados                                                |             |                                                                       |                   |
| Asistencia técnica                                                   | 3           | 300.00                                                                | \$ 900            |
| Fletes por tonelada                                                  | 5           | 300.00                                                                | \$ 1,500          |
| <b>Factores internos</b>                                             |             |                                                                       |                   |
| Labores manuales (jor/ha)                                            |             |                                                                       |                   |
| Aplicación de fertilizante                                           | 1           | 200.00                                                                | \$ 200            |
| Aplicación de herbicida                                              | 1           | 200.00                                                                | \$ 200            |
| Aplicación de insecticidas                                           | Na          |                                                                       |                   |
| Aplicación de riego de auxilio                                       | 11.0        | 200.00                                                                | \$ 2,200          |
| Podas de formacion                                                   | 3.0         | 667                                                                   | \$ 2,000          |
| Credito de avio (\$/ha)                                              |             |                                                                       |                   |
| Cobertura de seguro (\$/ha)                                          | 1           | 780.00                                                                | \$ 780            |
| Tierra (ha)                                                          |             |                                                                       |                   |
| Agua de bombeo                                                       | 11          | 350.00                                                                | \$ 3,850          |
| <b>Insumos indirectamente<br/>Comerciables tractor e implementos</b> |             |                                                                       |                   |
| Rastreo simple                                                       | 1           | 550.00                                                                | \$ 550            |
| Amortización del riego por goteo a 5 años<br>Costo inicial 25,000    | 1           | 5,000.00                                                              | \$ 5,000          |
| <b>Rendimientos (ton/ha)</b>                                         |             |                                                                       |                   |
|                                                                      | 5           | 8,597.50                                                              | \$ 42,988         |
| <b>Ingresos totales</b>                                              |             |                                                                       |                   |
| Por venta de producto                                                |             |                                                                       | \$ 42,988         |
| <b>Costos</b>                                                        |             |                                                                       |                   |
| Incluye renta de la tierra                                           |             |                                                                       | \$ 20,277         |
| Sin renta de la tierra                                               |             |                                                                       | \$ 20,277         |
| Ganancia con renta                                                   |             |                                                                       | \$ 22,710         |
| Ganancias sin renta                                                  |             |                                                                       | \$ 22,710         |

## Anexo 4. Resumen del presupuesto privado

**Distrito de desarrollo rural 139 caborca, sonora**  
**Cultivo: olivo**

**Presupuesto economico**  
**(resumen)**

| (cantidades/ha)                            | Region     | Perene                        |               |
|--------------------------------------------|------------|-------------------------------|---------------|
|                                            |            | Ciclo                         | 2014          |
| Ingresos y costos                          | Tecnologia | Bombeo fertilizado mecanizado |               |
|                                            |            | Periodo                       | 2014          |
| (\$/ha)                                    | Superficie | 0                             | 1             |
|                                            |            | <b>Insumos comerciables</b>   |               |
| Fertilizantes                              |            | 2,893                         | 14.3%         |
| Herbicidas                                 |            | 204                           | 1.0%          |
| Insecticidas                               |            | 0                             |               |
| Planta                                     |            | 0                             |               |
| <b>Factores internos</b>                   |            | <b>9,230</b>                  | <b>45.5%</b>  |
| Labores manuales                           |            | 4,600                         | 22.7%         |
| Credito de avio (interes)                  |            | 0                             |               |
| Seguro agricola                            |            | 780                           | 3.8%          |
| Tierra                                     |            | 0                             |               |
| Agua                                       |            | 3,850                         | 19.0%         |
| <b>Insumos indirectamente comerciables</b> |            | <b>5,550</b>                  | <b>27.4%</b>  |
| Tractor e implementos                      |            | 5,550                         | 27.4%         |
| <b>Administracion y servicios</b>          |            | <b>2,400</b>                  | <b>11.8%</b>  |
|                                            |            |                               |               |
| <b>Ingreso total</b>                       |            | <b>42,987.50</b>              | <b>100.0%</b> |
|                                            |            |                               |               |
| <b>Costo total (excluyendo tierra)</b>     |            | <b>20,277.36</b>              |               |
|                                            |            |                               |               |
| <b>Costo total (incluyendo tierra)</b>     |            | <b>2,400.00</b>               |               |
|                                            |            |                               |               |
| <b>Ganancia neta (excluyendo tierra)</b>   |            | <b>42,987.43</b>              |               |
|                                            |            |                               |               |
| <b>Ganancia neta (incluyendo tierra)</b>   |            | <b>20,277.36</b>              |               |

## Anexo 5. Estimación de indicadores

| Conceptos            | Costos de Producción |                      |                        | Estimación de Ganancias |
|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                      | Ingresos Totales     | Insumos Comerciables | Factores de Producción |                         |
| Precios privados     | 34,000.00<br>A       | 11,111<br>B          | 9,230<br>C             | \$<br>13,659.0<br>D     |
| Precios económicos   | 42,987.43<br>E       | 11,047<br>F          | 9,230<br>G             | \$<br>22,710.1<br>H     |
| Efectos de Políticas | -8,987.43            | J<br>63.64           | K<br>0.00              | L<br>-9,051.07          |

**\$**  
**20,341.0**

**Costos de producción**

**1. Relaciones de transferencias**

|                |                  |
|----------------|------------------|
| <b>I = A-E</b> | <b>-8,987.43</b> |
| <b>J= B-F</b>  | <b>63.64</b>     |
| <b>K = C-G</b> | <b>0.00</b>      |
| <b>L= D-H</b>  | <b>-9,051.07</b> |

**2. Coeficientes de protección**

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| <b>CPNP = A/E</b>            | <b>0.79</b> |
| <b>CPNI=B/F</b>              | <b>1.01</b> |
| <b><u>CPE = A-B /E-F</u></b> | <b>0.72</b> |
| <b>E-F</b>                   |             |

**3. Relaciones de eficiencia**

$$\text{RCR} = C/(A-B) \quad \mathbf{0.40}$$

$$\text{RCRI} = G/(E-F) \quad \mathbf{0.29}$$

**4. Relaciones de subsidio**

$$\text{SSP} = L /E \quad \mathbf{-0.21}$$

$$\text{ESP} = L/A \quad \mathbf{-0.27}$$

## Precios económico de fertilizantes a caborca sonora

**Ciclo agrícola 2014**

| integracion del precio de paridad de las importaciones                                | Amoniaco<br>Anhydrous ammonia<br>Ammonia<br>Ton | Fosfato<br>Diamonico<br>18-46-00<br>Ton | Triple 17<br>17-17-17<br>Ton |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| precios pagados por los productores en el los estados unidos, (dol por mil litros) 1/ | 618                                             | 621                                     | 594                          |
| flete y seguro a frontera (dol/ton) 2/                                                | 30.9                                            | 31.05                                   | 29.7                         |
| precio cif (dol/ton)                                                                  | 648.9                                           | 652.05                                  | 623.7                        |
| tasa de cambio oficial (pesos/dolar) 3/                                               | 14.74                                           | 14.74                                   | 14.74                        |
| ajuste cambiario (1.3287 a dic 2014)                                                  | 1.3287                                          | 1.3287                                  | 1.3287                       |
| tasa de cambio de equilibrio 4/ (pesos/dolar)                                         | 19.59                                           | 19.59                                   | 19.59                        |
| precio cif (pesos/ton)                                                                | 12,709                                          | 12,770                                  | 12,215                       |
| costo de transporte por ferrocarril 5/<br>Nogales a caborca sonora                    | 372                                             | 372                                     | 372                          |
| centro de distribucion (pesos/ton)<br>Caborca sonora                                  | 13,080                                          | 13,142                                  | 12,587                       |
| distribución a finaca de producción 6/                                                | 50                                              | 50                                      | 50                           |
| precio económico del producto (pesos/ton)                                             | 13,130                                          | 13,192                                  | 12,637                       |
| precio de paridad de importacion (pesos/kg)                                           | <b>13.13</b>                                    | <b>13.19</b>                            | <b>12.64</b>                 |

Fuente: elaboracion propia con base a:

1/ **agricultural prices, usda** (<http://quickstats.nass.usda.gov/>)[Http://quickstats.nass.usda.gov/](http://quickstats.nass.usda.gov/)

2/ se estima 5% sobre el precio pagado en los eu

3/ tipo de cambio con respecto al dólar a noviembre 2014 \$14.05 por dólar

4/ estimación del tce para diciembre de 2014 en base a la teoría de la paridad cambiaria.

5/ la distancia por ferrocarril de nogales a caborca 267.9 kms

[Http://www.ferromex.com.mx/prontuario/prontdistanciasaction.do?dispatch=fill](http://www.ferromex.com.mx/prontuario/prontdistanciasaction.do?dispatch=fill)

6/ distribución a finca \$ 50 por tonelada

## **Producción y comercio internacional de la Gladiola mexicana**

GÓMEZ-GÓMEZ, Alma Alicia

A. Gómez

Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carretera México-Texcoco. C.P. 56230  
almaaliciamx@yahoo.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -  
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

Designed to show the behavior of the production and marketing of gladiola in Mexico. We used literature review and mathematical methods. It is sown: Tlaxcala, Mexico, Oaxaca, Morelos, Puebla, Veracruz, Michoacan and Guerrero. Gladiola thick of 1994-2013 presented : plantings increased 940 % , production increased by 1,064 % , yield 114 % and improved production value rose by 3,858 % and the gladiola plant in 2008 I miss planted ; of 1994-2007 : acreage decrease of 94.94 % , production decreased by 269 % , 269% increase in yield and production value decreased in 92.26 % . Exports and imports down. Conclusions: The thick gladiola presents a positive performance in both gross gladiola trending lower. Exports and imports decline.

## 13 Introducción

El gladiolo (*Gladiolus Grandiflorus* Hort), es una de las flores más importantes en el mundo, es originario de la cuenca mediterránea y de Sudáfrica. Comprende 160 especies nativas de África, Arabia, Europa, Madagascar y oeste de Asia. Donde el gladiolo crece espontáneamente; aunque la mayor parte son de origen africano (De Hertog y Le Nard, 1993). *Gladiolus* es el diminutivo de *gladius*, que significa “espada”. Este nombre se refiere a la forma de la hoja que es lanceolada (termina en punta), y que la flor (en la época de los romanos) era entregada a los gladiadores que triunfaban en la batalla, por eso, la flor es el símbolo de la victoria. Los cultivares hortícolas del gladiolo se han convertido desde comienzos del siglo XIX por cruzamientos entre diversas especies y presentan gran diversidad de tamaños, colores, formas de las flores, y época de floración (Larson, 1992; Vidalie, 2001). Sinónimos: *Gladiolus x gandavensis* hort. (Usado en el SIIT).

**Taxonomía:** Los gladiolos pertenecen a la familia “Iridaceae”. Son plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo. El gladiolo se caracteriza por su inflorescencia en espiga y el remplazo anual del cormo, que durante el desarrollo vegetativo dan un promedio de 8 a 15 “cormillos” por cormo dependiendo de la variedad (Cohat, 1993).

**Área de origen:** África.

### La producción en México

La producción en México se realiza en los siguientes estados: Tlaxcala, México, Oaxaca, Morelos, Puebla, Veracruz, Michoacán y Guerrero. Su estatus migratorio en el país es exótica

La multiplicación se realiza a través de la propagación de cormos, estos pueden ser de cualquier calibre (2-5 cm de diámetro), se siembra en dos filas con separación entre líneas de 3-5 cm, y entre cormo de 3-6 cm, se entierran a una profundidad media de 7-10 cm. Con un intervalo de densidad de 300,000 a más de 600,000 cormos /ha (Buschman, 1989).

La floración del gladiolo comienza a formar la espiga floral entre las 4 y 6 semanas después de la plantación. A temperatura de 28° C se obtiene una floración muy precoz, pero se corre el riesgo de que aborten algunas flores. (Vidalie, 2001).

## Requerimientos edafoclimaticos

### Temperatura

La temperatura ideal del suelo es de 10-12° C, las superiores a 30° C son perjudiciales para esta planta. Respecto a la temperatura ambiental, las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 10-15° C por la noche y de 20-25° C por el día. La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12° C hasta los 22° C. Al contrario de lo que ocurre en el tulipán, la inducción y la diferenciación floral se produce después de la plantación de los bulbos, cuando aparece la tercera o cuarta hoja, es decir después de 4 a 8 semanas; esta duración varía en función de la temperatura y no de la luz. La ruptura de la latencia es un fenómeno complejo; se realiza generalmente por el frío. Por regla general, el nacimiento es más rápido a bajas temperaturas (inferior a 10° C), por el contrario se detiene a partir de 20° C. La temperatura mínima biológica (cero de vegetación) es de 5-6° C (López, 1989).

### Iluminación

El gladiolo florece cuando los días son mayores de 12 horas (fotoperiodismo de día largo), y requiere bastante luminosidad o las plantas no florecen (Vidalie, 2001).

### Humedad relativa

La humedad ambiental deberá ser constante, comprendida entre 60-70 %. Humedad inferior al 50% provoca que el crecimiento sea más lento, y favorece el desarrollo de la plaga de la araña roja. Un exceso de humedad produce alargamiento en la planta y se presenta pudrición del cormo (Larson, 1992)

### Suelo

El cultivo se desarrolla bien en suelos arenosos con aportaciones de estiércol. Los suelos arcillosos necesitan tener un buen drenaje para evitar encharcamientos y enfermedades. La cal y la materia orgánica ayudan, siempre que esta última este en estado humificado. El Hp optimo esta entre 6 y 7. De 6.8 a 7.2 se inhibe el desarrollo de Fusarium por la alcalinidad (Engelhard, 1989; Vidalie, 2001).

### Usos

Se cultiva como ornamental y para la venta de sus flores (Standley&Steyermark, 1952). En México se utilizan especialmente para la decoración de las iglesias y panteones. Además de ser flores de corte, son adecuadas para la formación de paisajes en jardines y áreas verdes de centros urbanos. También se utilizan en arreglos florales, sobre todo para formar las líneas externas. Por sus diversas formas y colores pertenecen al grupo de las flores más valiosas (Leszczyńska-Borys, 1990).

La demanda de variedades de gladiola en México es muy específica. Dominan las variedades de color rojo (Valeria, Victoria, Sans Souci, Tradeshorn) y blanco (Peregrina, Princesa, Tequendama, White Prosperity). Luego sigue el color rosa salmón (Lupe). Algunas variedades de gladiola de color blanco son más conocidas por los nombres comunes utilizados por los productores, por ejemplo: Borrega, China, Limón, etc. En especial, durante algunos días festivos, tienen un poco más de aceptación las novedades de color amarillo, naranja, lila, morado, etcétera (Leszczyńska-Borys, 1990).

## Regiones de producción en México

En México existen alrededor de 1000 hectáreas cultivadas de gladiola. Los estados de mayor producción del país son: México, (Villa Guerrero, Chalma, Malinalco, Valle de Bravo), Puebla (Atlixco, San Martín Texmelucan), Michoacán, Tlaxcala y Morelos (Leszczyńska-Borys, 1990).

## Importancia económica

Los cultivares hortícolas del gladiolo se han obtenido desde comienzos del siglo XIX por cruzamientos entre diversas especies botánicas. Presentan gran diversidad de tamaños, colores y forma de las flores así como de épocas de floración. Actualmente la reproducción *in vitro* y la ingeniería genética ha venido a revolucionar la industria de este cultivo.

El cultivo de cormos de gladiolos es muy importante en Francia (más de 200 hectáreas) y Holanda cuenta aproximadamente con 1.400 hectáreas. Los cormos son importados principalmente desde Holanda, aunque en los últimos años también Brasil es un gran productor de cormos. En nuestro país ocupa el primer lugar con mayor superficie sembrada (29 %). El gladiolo se cultiva en los estados de Puebla, México, Morelos y Michoacán; el estado de México ocupa el segundo lugar en importancia (Leszczyńska-Borys, 1990).

## Comercialización

Se hacen paquetes de 10 varas, los cuales a su vez, se agrupan en paquetes mayores compuestos de 10 paquetes.

Las normas de comercialización de los bulbos son: calibre mínimo de 8 cm para las grandes flores y 5 cm para los *Gladiolus colvillei* y tipos próximos.

El tipo de empomado (disposición de las flores dentro del pomo) en gladiolo es, en cualquier caso, "a cabeza", el pomo se ve desde arriba, debido a que su misión es la de ser el elemento principal en una composición floral, o bien a que su compra puede ser en unidades individuales. Esto se consigue igualando la longitud del tallo, cortándolo según la medida de la calidad correspondiente.

- Categorías de flor cortada: cada flor de llevar al menos 5 hojas.
- Categoría extra: más de 100 cm y 12 flósculos como mínimo.
- Categoría I: 80 cm y 8 flósculos.
- Categoría II: 60 cm y 6 flósculos (Leszczyńska-Borys, 1990).

En México las estadísticas de producción de gladiola se clasifica en: gladiola gruesa, gladiola planta y gladiola. A continuación presentamos el comportamiento de los tres tipos de gladiola.

## Gladiola Gruesa

### Superficie Sembrada

En el cuadro 13 observamos la cantidad de superficie total que se destinó para la producción de gladiola gruesa a partir del año 1994, para este año la superficie total fue de 435 hectáreas, para el siguiente año la superficie creció un 43.9%, el siguiente año esta misma superficie nuevamente presento un crecimiento el cual fue de 13.5%, en el siguiente año se obtuvo un decremento el cual fue del 70%, en 1998, el crecimiento fue del 103.5%, en 1999 nuevamente un crecimiento similar el cual esta vez fue del 104.8%, en el año 2000 la superficie total fue de 754 hectáreas siendo representado por un decremento del 15% con respecto al año anterior, en el 2001 como resultado fue un incremento del 41.6%, el siguiente año nuevamente un incremento se hizo presente el cual esta vez fue del 88.7%, en el siguiente año la superficie final fue de 2420 hectáreas, en 2004 la producción creció un 68.9% con respecto al año anterior, en 2005 un decremento del 50.6% dejo a la superficie total en 2016 hectáreas, en 2006 un incremento del 82.6% con respecto al año anterior se hizo notar, en 2007 nuevamente un crecimiento menor el cual fue de solo 1.9%, en 2008 se obtuvo un decremento del 7.8%, en 2009 por lo contrario al año pasado el resultado fue un crecimiento del 5.9%, en 2010 un decremento del 1.5% dejo a la superficie en 3610 hectáreas, en 2011 la superficie fue de 3714 hectáreas lo que significó un crecimiento del 2.8% con respecto al año anterior, en el siguiente año la superficie total nuevamente presento un incremento el cual fue de 2.4% y por ultimo para el año 2013 la superficie total dirigida a este cultivo en cuanto a gruesa fue de 4088 hectáreas lo que represento un crecimiento del 7.4% con respecto al año anterior.

### Producción

El cuadro 13 muestra el total de la producción nacional de la gladiola para gruesa, se comienza en el año 1994, para este año la producción fue de 423,009 toneladas, el siguiente año se hizo presente un crecimiento el cual fue del 42.3%, para el siguiente año nuevamente un crecimiento el cual esta vez fue del 39.2% en el año 1997 se hizo presente un decremento el cual fue del 68%, en 1998 por lo contrario al año anterior se obtuvo un crecimiento el cual fue del 120.2% con respecto al año anterior, el siguiente año se observa un crecimiento del 49%, el siguiente año la producción total fue de 800,099 toneladas, lo que significó un decremento del 9% con respecto al año anterior, en 2001 se apreció un crecimiento el cual fue del 39.5%, en 2002 se aprecia nuevamente un crecimiento el cual fue ahora del 90.1%, en 2003 la producción final fue de 2.678095 toneladas, en 2004 se obtuvo un crecimiento el cual fue del 68% con respecto al dato del año anterior, en 2005 el resultado fue desfavorable ya que se registró un decremento del 52.8%, el siguiente año las cosas cambiaron y se registró un crecimiento el cual fue del 78.7%, para el siguiente año nuevamente se obtuvo un crecimiento pero de tan solo 0.2%, en 2008 se obtuvo como resultado un decremento en la producción de gladiola el cual del 9.1, en 2009 las cosas mejoraron y este año se registró un incremento del 24.4% con respecto al año anterior, en 2010 el total de la producción fue de 3,863,073 toneladas lo que significó un decremento del 10.1% con respecto al año anterior, para el siguiente año nuevamente se registró una caída la cual fue ahora de 0.1% es decir fue mínima, en 2012 la producción creció un 0.9%, y en 2013 el total de producción fue de 4,500,603 toneladas lo que significó un crecimiento del 15.6% con respecto al año 2012.

## Rendimiento

El cuadro 1 se muestra el rendimiento por hectárea por cada uno de los años a partir de 1994 que como se observa fue de 972.4 toneladas por hectárea, para el siguiente año se registró un decremento en este rendimiento el cual fue del 1%, en el siguiente año fue lo contrario ya que se apreció un crecimiento del 22.5% con respecto al año anterior, en 1997 nuevamente ocurrió un crecimiento el cual esta vez fue del 6.6%, en el siguiente año el rendimiento fue de 1,361.4 toneladas por hectárea lo que significó un crecimiento del 8.2%, en 1999 ocurrió una caída del 27.2%, en 2000 este rendimiento nuevamente se levantó y creció en un 7%, siendo dicho rendimiento de 1,061 toneladas por hectárea, en 2001 se registró una caída la cual fue del 1.4, en el siguiente año fue lo contrario y por lo tanto se registró un crecimiento del 3.2%, para el año 2003 nuevamente se registró un crecimiento el cual esta vez fue del 2.4%, en 2004 el rendimiento fue de 1,111.5 toneladas por hectárea, en 2005 este rendimiento decreció un 2.8%, en 2006 no fue la excepción y nuevamente se registró un decremento el cual fue de 4.5%, en 2007 una caída pequeña pero de nuevo este rendimiento decreció un 0.9%, para el año 2008 por cuarta vez consecutiva se registró una caída en este año fue del 2.1%, fue para el año 2009 cuando el rendimiento se situó en 1,178.1 toneladas por hectárea lo que significó un crecimiento del 17.9% con respecto al dato del año anterior, en 2010 se apreció una caída la cual fue del 9.1%, en 2011 el rendimiento fue de 1,039.2 toneladas por hectárea, en 2012 se registró un decremento del 1.5% con respecto al año anterior, y fue para el año 2013 cuando se registró un crecimiento del 8.6% fijando así el rendimiento en 1,111.5 toneladas por hectárea.

## Valor de la Producción

En el cuadro 13 observamos los datos del valor de la producción en el periodo 1994-2013, el valor de la producción en 1994 fue de 21.9 millones de pesos, para el siguiente año este valor creció un 163%, en 1996 nuevamente se obtuvo un crecimiento el cual fue ahora del 65.7% con respecto al año anterior, en 1997 se apreció una caída la cual en porcentaje represento un 75%, en 1998 el valor de la producción se fijó en 64.2 millones de pesos, en 1999 este valor creció un 94.3%, en el año 2000 este valor obtuvo una pérdida la cual fue del 39.1% esto con respecto al año anterior, en 2001 se obtuvo un crecimiento del 117.4% dejando al valor en 166 millones de pesos, en el siguiente año se registró nuevamente un crecimiento el cual fue ahora del 33.1%, para el año 2003 de nuevo se apreció un crecimiento el cual esta vez fue del 99% con respecto al año anterior, para el 2004 por cuarta vez consecutiva se registró un crecimiento el cual ahora fue del 92.1%, por lo anterior para este año el valor de la producción total fue de 845.1 millones de pesos, para el siguiente año se obtuvo un decremento el cual fue del 73.8% dejando así a dicho valor en la cantidad de 221 millones de pesos, para 2006 este valor cambio y ahora se registró un incremento del 152% con respecto al año anterior, para el 2007 nuevamente se apreció un crecimiento el cual fue esta vez del 32.1%, en 2008 contrario a los dos años anteriores, ahora se obtuvo un decremento el cual fue del 2.1%, en 2009 se tuvo un crecimiento de este valor el cual fue del 24.6%, en 2010 ahora se obtuvo como resultado un decremento del 17.6% con respecto a la cifra del año anterior, en 2011 el valor de la producción total fue de 723.7 millones de pesos, para el año 2012 este valor registro un crecimiento del 13.8%, y para el 2013 nuevamente se apreció un crecimiento el cual ahora fue del 2.5% fijando así un valor de producción de 845.1 millones de pesos.

**Tabla 13** Producción Nacional de Gladiola Gruesa en México de 1990 a 2013

| Año  | Sup. Sembrada (Ha) | Producción (Ton) | Rendimiento (Ton/Ha) | Valor Producción (Miles de Pesos) |
|------|--------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1994 | 435                | 423,009.00       | 972.43               | 21,906.52                         |
| 1995 | 626                | 602,195.00       | 961.97               | 57,625.70                         |
| 1996 | 711                | 838,384.00       | 1,179.16             | 95,513.36                         |
| 1997 | 213                | 267,980.00       | 1,258.12             | 23,819.00                         |
| 1998 | 433.47             | 590,136.69       | 1,361.42             | 64,628.26                         |
| 1999 | 888                | 879,868.00       | 990.84               | 125,577.80                        |
| 2000 | 754                | 800,099.00       | 1,061.14             | 76,371.11                         |
| 2001 | 1,068.00           | 1,116,595.00     | 1,045.50             | 166,078.28                        |
| 2002 | 2,016.20           | 2,122,760.00     | 1,079.63             | 221,065.79                        |
| 2003 | 2,420.80           | 2,678,095.00     | 1,106.29             | 439,966.66                        |
| 2004 | 4,088.80           | 4,500,603.25     | 1,111.59             | 845,181.91                        |
| 2005 | 2,016.20           | 2,122,760.00     | 1,079.63             | 221,065.79                        |
| 2006 | 3,682.52           | 3,794,684.00     | 1,030.46             | 557,152.98                        |
| 2007 | 3,754.45           | 3,805,635.00     | 1,020.98             | 736,027.39                        |
| 2008 | 3,460.70           | 3,457,115.00     | 998.96               | 719,945.18                        |
| 2009 | 3,666.75           | 4,302,440.20     | 1,178.19             | 897,361.92                        |
| 2010 | 3,610.51           | 3,863,744.30     | 1,070.14             | 739,218.67                        |
| 2011 | 3,714.50           | 3,858,073.32     | 1,039.21             | 723,770.67                        |
| 2012 | 3,805.50           | 3,892,804.99     | 1,022.94             | 823,920.50                        |
| 2013 | 4,088.80           | 4,500,603.25     | 1,111.59             | 845,181.91                        |

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

## Gladiola Planta

### Superficie Sembrada

Como se puede apreciar en la tabla numero 13.1 la cantidad de superficie nacional dedicada a la producción de gladiola para planta, en 1994 la superficie total fue de 1,982 hectáreas, para el siguiente año un decremento del 1.7%, en el siguiente año se aprecia un incremento del 3.8% con respecto al año anterior, para 1997 se registró un decremento el cual fue del 6.4% dejando así a la superficie total en 1,891 hectáreas, en 1998 esta superficie obtuvo un crecimiento el cual fue de 4.4%, para el siguiente año se aprecia un decremento el cual fue del 8%, en el siguiente año nuevamente se obtuvo un decremento el cual fue mínimo, en 2001 la superficie total fue de 2,594.25 hectáreas significando así un crecimiento del 13.9% con respecto al año anterior, en 2002 esta superficie presento un decremento el cual ahora fue del 55.2% dejando así a la superficie total en 1162 hectáreas, el siguiente año nuevamente se apreció un decremento el cual ahora fue del 72.7%, en 2004 sucedió lo contrario ya que se registró un crecimiento del 53.9% sin embargo la superficie final de ese año fue de solo 488 hectáreas, en 2005 nuevamente se aprecia un crecimiento el cual ahora fue del 8.1%, para el siguiente año el total de la superficie dedicada a este cultivo fue de solo 25 hectáreas significando así una caída del 95.2% con respecto al año anterior, en 2007 esta superficie creció un 300% fijándose así en 100 hectáreas, a partir del año 2008 hasta el 2012 la superficie destinada a la producción de gladiola fue de cero hectáreas, en 2013 se puede observar que esta superficie fue de tan solo 15 hectáreas.

## Producción

A continuación en el cuadro 13.1 muestra la producción total de gladiola para planta por cada año, comenzando con el año 1994 se tiene un valor de 26,211 toneladas, para el siguiente año esta producción mostro un crecimiento del 5.4%, en el siguiente año nuevamente se aprecia un crecimiento ahora menor el cual fue del 1%, en 1997 se presentó un decremento el cual fue de 2.8% con respecto al año anterior, en 1998 nuevamente se obtuvo un decremento en cual esta vez fue del 4.3%, nuevamente con respecto al año anterior, en 1999, por tercera vez consecutiva se obtuvo un decremento el cual fue del 12.2%, en el año 2000 la producción total fue de 2210.2 toneladas, en 2001 esta cantidad creció un 57.7% fijándose la producción en 35,990 toneladas, en 2002 se presentó una caída del 60.4%, en 2003 nuevamente se presenta una caída ahora mayor la cual fue del 78.1% reflejado en un total de producción de 3,110.6 toneladas, el siguiente año la producción total fue de 5.317.5 toneladas lo que significó un crecimiento del 70.9% con respecto al año anterior, el siguiente año se presenta lo contrario y ahora fue una caída del 32.4% fijando el total de la producción en 3,590 toneladas, en 2006 la producción fue de solamente 185.3 toneladas, para el siguiente año se presentó un crecimiento de 1833.6% con respecto al año anterior, siendo la producción total de 3,583 toneladas, a partir del siguiente año y hasta el año 2013 la producción total fue de cero toneladas.

## Rendimiento

En el cuadro 13.1 observamos el rendimiento de la producción de gladiola-planta a partir del año 1994, cabe mencionar que a partir del año 2008 hasta el año 2013 la producción fue de cero toneladas por lo que se reflejó en un rendimiento de cero toneladas por hectárea, comenzando el primer año el rendimiento fue de 50.73 toneladas por hectárea, en el siguiente año dicho valor creció 3.8% , en el siguiente año ocurrió lo contrario y se presentó un decremento del 3.5%, en 1997 este valor obtuvo un crecimiento del 20.4% siendo el rendimiento de 61.13 toneladas por hectárea, en 1998 un decremento del 15.4% fijo el rendimiento en 51.67%, para el siguiente año el rendimiento fue de 60.37 toneladas por hectárea, el siguiente año se pudo observar un decremento del 2.1%, en 2001 el rendimiento creció 7.2%, el siguiente año se presentó un decremento del 21.2%, en 2003 nuevamente se presentó un decremento el cual ahora fue de 16.3%, en 2004 el rendimiento total fue de 26.4% lo cual significo una pérdida del 36.6% con respecto al año anterior, para 2005 por cuarta vez consecutiva se presentó un decremento el cual esta vez fue de 29.4%, en 2006 de nueva cuenta una caída ahora del 12.7% fijo al rendimiento en 16.2 toneladas por hectárea, en 2007 se precio un crecimiento del 890.4% con respecto al año anterior siendo así 161.1 toneladas por hectárea el rendimiento para ese año.

## Valor de la Producción

En el cuadro 13.1 advertimos el comportamiento que tuvo el valor de producción a partir del año 1994 en el cultivo de gladiola, para este año dicho valor fue de 356.6 millones de pesos, para el siguiente año se aprecia un crecimiento en este valor el cual fue del 297.3%, el siguiente año de nueva cuenta se hace visible un crecimiento el cual ahora fue del 33.6%, en 1997 por lo contrario a lo anterior ahora se obtuvo un decremento del 95% con respecto al año anterior, el siguiente año el valor de la producción fijo en 107.4 millones de pesos,, en 1999 este valor creció un 3.9% con respecto al año anterior, para el año 2000 el valor mostro nuevamente un crecimiento el cual ahora fue del 35.1%, en 2001 el valor de producción fue de 223 millones de pesos lo que significó un crecimiento del 47.7% con respecto al año anterior.

Para el año 2002 sucedió lo contrario y ahora se obtuvo un decremento el cual fue del 52.3%, el siguiente año nuevamente se presenta una caída la cual fue del 40% con respecto al año anterior fijando así el valor de la producción en 63.7 millones de pesos, en 2004 se apreció un crecimiento del 24.8% lo que significó un aumento de 15.9 millones de pesos, en 2005 ocurrió lo contrario y se hizo notar en una caída del 40.1% el este valor, el siguiente año nuevamente una caída ahora del 97.8% fijo al valor en 1 millón de pesos, en 2007 un crecimiento de 2596.2% con respecto al año anterior fijo al valor de producción total para ese año en 27.6 millones de pesos, a partir del siguiente año (2008) hasta el año 2013 la producción fue de cero por lo tanto el valor de producción fue de cero pesos.

**Tabla 13.1.** Producción Nacional de Gladiola Planta en México de 1990 a 2013

| Año  | Sup. Sembrada (Ha) | Producción (Ton) | Rendimiento (Ton/Ha) | Valor Producción (Miles de Pesos) |
|------|--------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1994 | 1982               | 26211            | 13.22                | 356684.46                         |
| 1995 | 1947               | 27652            | 14.2                 | 1417393.25                        |
| 1996 | 2021               | 27932.2          | 13.82                | 1894425.57                        |
| 1997 | 1891               | 27139            | 14.64                | 94301.16                          |
| 1998 | 1975               | 25951.6          | 13.21                | 107493.75                         |
| 1999 | 1816               | 22767.5          | 12.57                | 111730.52                         |
| 2000 | 1802.77            | 22810.2          | 12.74                | 151027.18                         |
| 2001 | 2594.25            | 35990            | 13.87                | 223091.06                         |
| 2002 | 1162               | 14246.5          | 12.26                | 106366.57                         |
| 2003 | 317                | 3110.6           | 9.81                 | 63749.5                           |
| 2004 | 488                | 5317.5           | 10.9                 | 79612.62                          |
| 2005 | 528                | 3590             | 6.8                  | 47673.5                           |
| 2006 | 25                 | 185.3            | 7.41                 | 1025                              |
| 2007 | 100                | 3583             | 35.83                | 27636.2                           |
| 2008 | 0                  | 0                | 0                    | 0                                 |
| 2009 | 0                  | 0                | 0                    | 0                                 |
| 2010 | 0                  | 0                | 0                    | 0                                 |
| 2011 | 0                  | 0                | 0                    | 0                                 |
| 2012 | 0                  | 0                | 0                    | 0                                 |
| 2013 | 15                 | 0                | 0                    | 0                                 |

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

#### Principales Estados Productores de Gladiola

Los principales estados productores es el Estado de Puebla, México, Morelos y Michoacán, de los cuales el Estado de Puebla es quien destina una mayor superficie para la producción de este cultivo con un promedio de 1,028.6 has., México destina en promedio 866.7 has., Morelos cultiva en promedio 523 has., y por último es Michoacán con 349.7 has.

**Tabla 13.2** Exportaciones de gladiola mexicana

| Fracción arancelaria 06.03.10.01 Gladiola |                     |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Año                                       | Cantidad Total (Kg) | Valor total (pesos) |
| 2000                                      | 1 108 611           | 17 244 666          |
| 2001                                      | 972 158             | 21 161 581          |
| 2002                                      | 852 755             | 21 041 340          |
| 2003                                      | 1 196 642           | 39 314 476          |
| 2004                                      | 1 379 995           | 26 281 683          |
| 2005                                      | 1 019 082           | 19 471 815          |

|                                                                                                |           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 2006                                                                                           | 1 269 599 | 21 541 247 |
| 2007                                                                                           | 498 125   | 7 354 184  |
| 06.03.19.01 Gladiola. A partir del año 2008 se cambió la fracción arancelaria para la gladiola |           |            |
| 2008                                                                                           | 639 464   | 17 618 882 |
| 2009                                                                                           | 422 761   | 14 973 667 |
| 2010                                                                                           | 514 917   | 15 054 561 |
| 2011                                                                                           | 485 630   | 15 413 394 |

Fuente: Elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos de Exportaciones de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI. Varios años.

En el cuadro 13.2 encontramos el comportamiento de las exportaciones de la gladiola mexicana para el volumen de las exportaciones para el periodo 2000 al 2011 hubo un decremento del 56.92% pero en valor de las exportaciones el decremento fue de solo 10.62%. El comportamiento del volumen para el periodo de análisis fue variado con tendencia a la baja y el comportamiento del valor de las exportaciones fue variable pero encontramos que a pesar de que los volúmenes disminuyeron el valor de las exportaciones se mantuvo a la alza por kilogramo exportado.

**Tabla 13.3** Exportaciones de gladiola por país de destino

| 06.03.10.01 Gladiola. |                 |                     |                     |
|-----------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Año                   | País            | Cantidad Total (Kg) | Valor total (pesos) |
| 2000                  | Canadá          | 69801               | 69801               |
|                       | Estados Unidos  | 17174741            | 17174741            |
|                       | Reino Unido     | 124                 | 124                 |
| 2001                  | Canadá          | 11960               | 148532              |
|                       | Estados Unidos  | 957329              | 20901421            |
|                       | Panamá          | 2879                | 111628              |
| 2002                  | Canadá          | 12914               | 514000              |
|                       | Estados Unidos  | 839794              | 20257238            |
|                       | España          | 47                  | 102                 |
| 2003                  | Canadá          | 30273               | 1217114             |
|                       | Estados Unidos  | 1166229             | 38084988            |
|                       | Australia       | 140                 | 12374               |
| 2004                  | Canadá          | 39994               | 1674357             |
|                       | Estados Unidos  | 1339878             | 24606856            |
|                       | El Salvador     | 95                  | 182                 |
|                       | Holanda         | 28                  | 288                 |
| 2005                  | Canadá          | 20321               | 671690              |
|                       | Estados Unidos  | 998745              | 18800092            |
|                       | España          | 3                   | 11                  |
|                       | Federación Rusa | 13                  | 22                  |
| 2006                  | Canadá          | 35631               | 1280268             |

|                                                                                                 |                |         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|----------|
|                                                                                                 | Estados Unidos | 1233968 | 20260979 |
| 2007                                                                                            | Canadá         | 5131    | 170920   |
|                                                                                                 | Estados Unidos | 492994  | 7182264  |
| 06.03.19.01 Gladiola. A partir del año 2008 se cambió la fracción arancelaria para la gladiola. |                |         |          |
| 2008                                                                                            | Canadá         | 27483   | 750690   |
|                                                                                                 | Estados Unidos | 611981  | 16868192 |
| 2009                                                                                            | Canadá         | 26627   | 734233   |
|                                                                                                 | Estados Unidos | 396134  | 14239434 |
| 2010                                                                                            | Canadá         | 11343   | 482483   |
|                                                                                                 | Estados Unidos | 503574  | 14572078 |
| 2011                                                                                            | Canadá         | 16702   | 1284974  |
|                                                                                                 | Estados Unidos | 468835  | 14126816 |
|                                                                                                 | España         | 1       | 189      |
|                                                                                                 | Holanda        | 92      | 1415     |

Fuente: Elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos de Exportaciones de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI. Varios años.

El destino de las exportaciones, dentro del periodo de análisis, fueron diferentes destinos durante el periodo de análisis con excepción de Estados Unidos y Canadá.

**Tabla 13.4** Importaciones mexicanas de gladiola

| 06.03.10.01 Gladiola.                                                                                                                                                |                     |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Año                                                                                                                                                                  | Cantidad Total (Kg) | Valor total (pesos) |
| 2000                                                                                                                                                                 | 155*                | 1 288*              |
| 2001                                                                                                                                                                 | 364 104*            | 1 449 377*          |
| 2002                                                                                                                                                                 | 31 670*             | 206 893*            |
| 2003                                                                                                                                                                 | 10 300              | 11 157              |
| 2004                                                                                                                                                                 | 120 133*            | 416 573*            |
| 2005                                                                                                                                                                 | 18                  | 2 238               |
| 2006                                                                                                                                                                 | 76                  | 5 562               |
| 2007                                                                                                                                                                 | 3                   | 49                  |
| 06.03.19.01 Gladiola. A partir del año 2008 se cambió la fracción arancelaria para la gladiola.                                                                      |                     |                     |
| 2008                                                                                                                                                                 | 22                  | 198                 |
| 2009                                                                                                                                                                 | 55 352*             | 268 992*            |
| 2010                                                                                                                                                                 | 36 940*             | 179 484*            |
| 2011                                                                                                                                                                 | 27 054*             | 150 591*            |
| Los asteriscos hacen referencia a que en esos años la importación de Gladiola fue nula por lo que se tomó en cuenta la fracción arancelaria 06.03.90.99 (los demás). |                     |                     |

Fuente: Elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos de Exportaciones de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI. Varios años.

**Tabla 13.5** Importaciones mexicanas de gladiola por país de origen

| 06.03.10.01 Gladiola.                                                                                                                                                |                |                     |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| Año                                                                                                                                                                  | País           | Cantidad Total (Kg) | Valor total (dólares) |
| 2000*                                                                                                                                                                | Costa Rica     | 55                  | 651                   |
|                                                                                                                                                                      | Ecuador        | 100                 | 637                   |
| 2001*                                                                                                                                                                | Holanda        | 594                 | 5769                  |
| 2002*                                                                                                                                                                | Estados Unidos | 12951               | 45862                 |
|                                                                                                                                                                      | Holanda        | 1373                | 13648                 |
| 2003                                                                                                                                                                 | Estados Unidos | 10300               | 11157                 |
| 2004*                                                                                                                                                                | Holanda        | 500                 | 6134                  |
| 2005                                                                                                                                                                 | Holanda        | 18                  | 2238                  |
| 2006                                                                                                                                                                 | Holanda        | 76                  | 5562                  |
| 2007                                                                                                                                                                 | Holanda        | 3                   | 49                    |
| 06.03.19.01 Gladiola. A partir del año 2008 se cambió la fracción arancelaria para la gladiola.                                                                      |                |                     |                       |
| 2008                                                                                                                                                                 | Holanda        | 22                  | 198                   |
| 2009*                                                                                                                                                                | Holanda        | 180                 | 918                   |
| 2010*                                                                                                                                                                | Holanda        | 2                   | 33                    |
| 2011*                                                                                                                                                                | Estados Unidos | 4162                | 12418                 |
|                                                                                                                                                                      | Holanda        | 78982               | 744764                |
| Los asteriscos hacen referencia a que en esos años la importación de Gladiola fue nula por lo que se tomó en cuenta la fracción arancelaria 06.03.90.99 (los demás). |                |                     |                       |

Fuente: Elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos de Exportaciones de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI. Varios años.

### 13.1 Referencias

Buschman, M. J. C. "The Gladiolus cut flower as in zones tropicales y subtropical." International Center of flower bulb. Publisher International. Hillegom, Netherlands. (1989)

Cohat, J. "Gladiolus". In: Le Nard M, De Hertog AA (eds). "The physiology of flower bulbs." Elsevier, Amsterdam, Netherlands. (1993).

De Hertog, A. A., and M. Le Nard. "The physiology of flower bulbs." Elsevier, Amsterdam, Netherlands. (1993).

Engelhard, W. A. "Management of disease with macro and microelements." In: Soilborne Plant Pathogens. W A Engelhard (ed.) American Phytopathological Society Press. St. Paul, Minnesota, USA. (1989).

Larson, R. A. "Introduction to Floriculture." 2<sup>nd</sup> Edition. Academic Press. San Diego, California. USA. (1992)

Leszczyńska, B. H., y W. M. Borys. "Gladiolo" Ed. EDAMEX México Distrito Federal. (1994).

López, M. J. "Producción de Claveles y Gladiolos." Mundi-Prensa. Madrid, España. (1989).  
Standley, P. C. y J. A. Steyermark, "Flora of Guatemala." Natural History Museum Press Chicago. (1952).

Vidalie, H "Producción de Flores y Plantas Ornamentales." 3<sup>ra</sup> Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. (2001).

COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD  
<<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/iridaceae/gladiolus-x-hortulanus/fichas/ficha.htm#6>. Impacto e importancia> [Consulta: 15 de Noviembre de 2014]

INFOAGRO.COM <<http://www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htl>> [Consulta: 15 de Noviembre de 2014]

## Los paradigmas de la agricultura

SALINAS-CALLEJAS, Edmar y TAVERA-CORTÉS, María Elena

E. Salinas y M. Tavera

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Avenida San Pablo 180, Azcapotzalco, Reynosa Tamaulipas, 02200, México, D.F.

Instituto Politécnico Nacional-UPHCSA, Av. Té 950, Iztacalco, Granjas México, 08400, México, D.F  
edmar01@yahoo.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

The paper Paradigms of agriculture holds as central idea that farming has completed three ways to be done , the original organic agriculture, production- modern agriculture and organic farming. These three forms have accompanied all agricultural evolution from its beginnings in Mesopotamia ten thousand years ago to the present day.

In the paper the comparison between productivist agriculture that has dominated global agriculture during the twentieth century to the present days, and modern organic agriculture, whose emergence dates back to the late twentieth century to the present.

The central issue being debated is the adverse impact of productivist agriculture on the environment and the ability to mitigate the impact of modern organic agriculture, with two scenarios, the convergence of two or exclusion of the other.

## 14 Introducción

La experiencia histórica mexicana en el curso del siglo XX abrió diversos caminos para la producción y reproducción de la agricultura. Estas vías de hecho fueron tres: la agricultura corporativa, la agricultura farmer y la agricultura campesina. Con la crisis del modelo de industrialización por sustitución de importaciones y el sobreendeudamiento de la economía, el modelo económico alternativo denominado modelo exportador, reconfiguró el sector agrícola y siguió impulsando el modelo corporativo incorporado al sector externo, a la vez que recontextualizó al modelo farmer y desplazó al modelo campesino.

La vía corporativa lo conforman el conjunto agroempresas grandes que han resuelto sus condiciones de innovación técnica y financiamiento, constituyendo el pequeño núcleo de desarrollo y crecimiento agrícola, herederas de la revolución verde e insertadas en la revolución biotecnológica y las TICs, así como en el sector exportador. La vía farmer lo conforman agricultores medios y pequeños con capacidad de modernización preferentemente privados y complementariamente ejidales que surgieron en el modelo y se convirtieron en el segmento de productores orientado al mercado interno predominantemente, con capacidad de introducir mejoras técnicas y de acceder al financiamiento público y privado.

El modelo campesino lo conformaron la mayor parte de productores ejidales pequeños y minifundistas y de productores privados pequeños y minifundistas atados a un agricultura tradicional y con un bajo acceso a la innovación técnica y a los créditos públicos, cuya finalidad fue la subsistencia y de manera complementaria la venta al mercado cuando en los buenos ciclos agrícolas podían generar excedentes de producción.

Hoy día la situación ha cambiado y han sobrevivido tanto la vía corporativa y parcialmente la vía farmer, pero la vía campesina ha sido desplazada aunque resiste en los márgenes de la sociedad y la economía, ya que los pequeños productores y los minifundistas han tendido a migrar en busca de mejores oportunidades.

Este ensayo hace una reflexión sobre un nuevo paradigma que ha surgido como alternativa al paradigma dominante en las tres vías que conforman las respectivas modalidades de producción agrícola, nos referimos al paradigma de la agricultura orgánica frente al paradigma de la agricultura productivista, que permeo las tres modalidades referidas en el ciclo histórico del proyecto agrícola de la Revolución Mexicana.

### 14.1 Materiales y métodos

En este ensayo el concepto de modalidad agrícola se inserta en el concepto de régimen de producción, que constituye una forma de producir y reproducir la estructura y el sistema agrícola definiendo la relación de fines y medios en forma particular, esta relación de fines y medios es el aspecto medular del concepto paradigma agrícola.

Es decir, de un lado el régimen de producción puede dar lugar a diversas modalidades que a pesar de sus diferencias los hace convergentes en la producción de sus condiciones y que consigue permearlos en su paradigma o relación de medios y fines, para su producción y reproducción como tal.

El régimen de producción se define por la relación de la forma de propiedad con el diseño de la técnica, la organización de la producción y la finalidad de la misma. La forma de producción denota como el sentido de la producción determina el diseño y puede o no determinar la forma de propiedad.

La emergencia de la modalidad corporativa en la agricultura en la postguerra con la absorción de la Revolución Verde como diseño tecnológico que impulsa la agricultura capitalista a escala mundial, para resolver el problema de la demanda creciente de alimentos agrícolas por la rápida expansión demográfica, particularmente en los países con economías subdesarrolladas o en vías de desarrollo; se convierte en el modelo dominante a escala mundial ya que logra los mejores estándares de productividad, costos, precios y volúmenes de producción.

En México esta modalidad corporativa se relaciona con la emergencia de procesos de agroindustrialización en la producción de alimentos y materias primas así como en la exportación de estos productos frescos y procesados.

El paquete tecnológico de insumos sintéticos industriales, semillas mejoradas, mecanización técnica e irrigación para la producción a gran escala y a mediana escala, está determinado por el sentido de la producción y su finalidad, abatir los costos para aumentar la rentabilidad, crear precios competitivos para aventajar en el mercado, generar volúmenes suficientes de productos para abastecer la creciente demanda que la rápida expansión demográfica y la creciente urbanización que inducía el modelo ISI.

El corazón del paradigma productivista de esta forma radica en la determinación del diseño técnico en función del sentido y destino de la producción. La revolución verde es acorde con este sentido que emana del carácter mismo del régimen de producción dominante, que es el régimen de producción capitalista. La finalidad última es que las empresas agrícolas sean eficientes para ser rentables, los medios para realizarlo son, el diseño del paquete tecnológico de la revolución verde, la demanda en el mercado y la capacidad de consumo de la población.

De esta forma en todo el ciclo de crecimiento de postguerra (1946-1990), el paradigma productivista proveyó su propio diseño tecnológico para hacer funcional al régimen de producción agrícola dominante haciéndolo más rentable e incrementando los volúmenes de producción para satisfacer la creciente demanda de alimentos y materias primas. En estos aspectos radicó su éxito.

Sin embargo este éxito, que se extendió a la pequeña agricultura farmer y campesina también mejorando rendimientos y reduciendo costos, generó otros problemas, que se ubicaron en distintos puntos del sistema en su conjunto.

En primer lugar la relación de la actividad agrícola con la naturaleza es inmediata y directa, el uso de los insumos sintéticos industriales, como son los fertilizantes, terminaron impactando en forma adversa el medio ambiente, al fatigar o agotar la tierra rápidamente en aras de un mayor rendimiento físico y una mayor intensidad en su uso, en segundo lugar afectaron la calidad del producto por el uso de compuestos químicos no orgánicos que afectaron la salud de los consumidores, en tercer lugar terminaron también contaminando la tierra y el agua. Este impacto adverso también lo propiciaron los fungicidas empleados para el desyerbe y el control de plagas, tanto en el consumo como en la contaminación de tierras y aguas.

En otras palabras el paradigma productivista contribuyó al ecocidio, al colapsar ecosistemas con la agricultura de alto rendimiento a gran escala y generar efectos de contaminación y enfermedad en la biodiversidad y el consumo humano.

En segundo lugar, la expansión de la frontera agrícola desforestó grandes áreas, afectando otros ecosistemas y la propia biodiversidad y contribuyó por esta vía a la desertificación de localidades y regiones.

En tercer lugar generó residuos inorgánicos de difícil degradación que intoxicaron, envenenaron y enfermaron tanto a los ecosistemas como al consumo humano y animal.

Todos estos efectos adversos no impiden que el paradigma productivista siga en boga y que incluso sea capaz de adaptar el paradigma emergente de la agricultura orgánica, que le ayudaría a aminorar su impacto ecocida y sanear los ecosistemas y el consumo humano; razón por la cual la agricultura orgánica como paradigma alternativo no es del todo antagónico a la propia agricultura productivista y por lo tanto puede ser tolerada y reusada en el rediseño de este paradigma, ya que quedan intactos los dos factores que la impulsan, la rentabilidad y el abasto de una creciente demanda de alimentos y materias primas por la expansión demográfica a escala planetaria.

## **14.2 Análisis y discusión de resultados**

La agricultura orgánica es una forma de producir los bienes agrícolas, esta forma es la original antes de la aplicación de la innovación tecnológica resultado de la revolución industrial y comprende el uso de insumos orgánicos producidos en forma artesanal y empírica, con los desechos de animales y plantas por medio de un sistema de reciclamiento rudimentario. Este procedimiento es el que da lugar al uso de abonos y plaguicidas orgánicos y cuyos efectos adversos al medio ambiente son más reducidos, aunque los hay con la propagación de insectos y gases de efecto invernadero.

Con el avance de la ciencia, los sistemas de producción de insumos orgánicos se han modificado y han rediseñado los sistemas de cultivo también, de manera que se puede hablar de una agricultura orgánica modernizada, que empieza a diferenciarse de la agricultura productivista aunque también puede asociarse a la misma.

De hecho la agricultura orgánica no ha desaparecido del todo en su versión original, se conserva en las sociedades agrícolas atrasadas en muchas regiones de los países en vías de desarrollo, a la vez, que la agricultura orgánica moderna emerge tanto en las regiones de agricultura desarrollada como en regiones de agricultura tradicional.

La agricultura orgánica moderna tiene un conjunto de características que la pueden diferenciar de la agricultura moderna productivista en forma parcial y en forma total como se expone a continuación.

Los principios de la agricultura orgánica son: el principio de salud, el principio de ecología, el principio de equidad y el principio de precaución. (INFOAM 2005)

El principio de salud enuncia que “la agricultura orgánica debe sostener y promover la salud del suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible”. La salud de las personas humanas influye en la salud de los ecosistemas y viceversa, para mantener las poblaciones de seres vivos sanas la relación sociedad humana con los ecosistemas debe de conservarse saludable. La salud no es solamente ausencia de enfermedades sino capacidad de reproducción de las condiciones y síntomas de la salud en las sociedades y el medio ambiente.

El principio de ecología “debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos”. Si bien los ciclos ecológicos son universales, cada región e incluso localidad tiene sus singularidades a las cuales tiene que adaptarse la agricultura orgánica. Por tanto la agricultura orgánica se recicla en forma natural en su ambiente natural.

El principio de equidad sostiene “que la agricultura orgánica debe estar basada en relaciones que aseguren la equidad con respecto al ambiente y a las oportunidades de vida. “La equidad está caracterizada por la igualdad, el respeto, la justicia y la gestión responsable del mundo compartido, tanto entre humanos, como en sus relaciones entre otros seres vivos”. Se debe de proporcionar una buena calidad de vida a todos los involucrados en las cadenas de producción y comercialización y promover una conducta de respeto al medio ambiente para lograr esa calidad de vida.

El principio de precaución enuncia que “la agricultura orgánica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y del ambiente”. “Este principio establece que la precaución y la responsabilidad son clave en la gestión, desarrollo y elección de tecnologías para la agricultura orgánica”. Debe este principio garantizar los otros principios, ya que tanto el diseño de la tecnología como de la administración o gestión de las unidades de producción determinan el cumplimiento de los otros principios. (IFOAM, 2005)

El cumplimiento de estos cuatro principios es lo que le da especificidad al modelo de agricultura orgánica modernizado con la aplicación de la ciencia al desarrollo técnico, productivo y organizacional de las unidades de producción. En este sentido tiene una diferenciación total de la agricultura productivista ya que la determinación de costos, precios y rendimientos está en función de estos principios y no del principio de rentabilidad, lo que no implica que las unidades de producción no sean rentables, sino que el sentido de rentabilidad se modifica tanto por la forma de generarse, como por la forma de distribuir el fruto de esa rentabilidad y de aplicarlo, es decir, la forma de generación, apropiación y uso del excedente económico agrícola.

Sin embargo hay un punto de convergencia entre la agricultura orgánica y la agricultura productivista y es en el diseño, aplicación y producción de insumos agrícolas, al sustituir insumos inorgánicos industriales por insumos orgánicos artesanales o industriales también, si la agricultura productivista adopta esta forma de producir y usar los insumos orgánicos, manteniendo su principio de maximización de la rentabilidad al generar costos, rendimientos y precios eficientes y competitivos, lo que puede modificar es el impacto adverso sobre el medio ambiente, pero no necesariamente puede adaptar los principios básicos de la agricultura orgánica en forma total: salud, ecología, equidad y producción.

La adopción de todos los principios obliga a rediseñar, los sistemas productivos, en la organización, gestión, generación y distribución del producto y desplaza el principio de maximización de la rentabilidad por el principio de moderación y control de esa rentabilidad. En otras palabras la rentabilidad deja de ser un fin en si mismo y se vuelve un medio para generar los excedentes económicos agrícolas en un contexto totalmente diferente, impactando su magnitud, su distribución y su aplicación para reproducir las condiciones de la agricultura orgánica modernizada.

Esta modificación tiene que ver con las escalas de producción, el patrón de cultivos, la organización productiva, la propiedad de la unidad de producción y la apropiación y uso de los excedentes agropecuarios, modificándolas condiciones y las finalidades de las empresas o unidades de producción y comercialización agrícolas.

Si bien el punto de partida es el principio de precaución para asumir con responsabilidad el diseño y aplicación de las tecnologías en función de los otros principios y no solamente de la rentabilidad, que tiene que ser asimilada de forma diferente. Este principio obliga a modificar las escalas productivas y el patrón de cultivos, desplazando la producción a gran escala en forma de monocultivos con altos rendimientos físicos. Implica por lo tanto reorganizar la producción agrícola en escalas, medias, pequeñas y familiares, donde sea importante las funciones básicas de autoconsumo y excedentes agrícolas orientados al mercado. También es importante el patrón de cultivos, regresar de los monocultivos a los policultivos en escalas menores. En tercer lugar la producción de insumos orgánicos y su reciclamiento, así como controles de plagas orgánicos. En cuarto lugar la gestión colectiva de las empresas y unidades de producción sean plurifamiliares o unifamiliares para la distribución con equidad de los excedentes de producción y el uso adecuado tanto en su finalidad de autoconsumo como en su finalidad de mercado.

Esta modificación radical de las condiciones de la agricultura productivista relanzaría la producción agrícola, absorbería un volumen de trabajo mayor, generaría una redistribución de la riqueza desde las propias condiciones estructurales y sistémicas, y, podría alcanzar costos y precios en escalas más limitadas capaces de permitir excedentes agrícolas suficientes para la equidad social y la reproducción y mejoramiento de las empresas agrícolas.

Sin embargo, quedan problemas por resolver, uno si esta modificación abastecería en forma suficiente la creciente demanda de alimentos e insumos agrícolas para un entorno de economías no sustentables, si los costos y precios serían más accesibles al conjunto de la población, porque la mejor calidad de la producción implicaría mayores costos y precios. Si la emergencia de una nueva cultura empresarial y laboral tendría la fortaleza de desplazar los cánones culturales empresariales y laborales de la agricultura productivista y el sistema económico depredador en el que se inserta.

### 14.3 Conclusiones

La emergencia de la agricultura orgánica moderna y la configuración de un paradigma alternativo tiene que resolver tanto problemas de su propias condiciones sistémicas que requiere para diseñar su tecnología y aplicarla, de organizar la producción y la gestión, de modificar la cultura laboral y empresarial, de consolidarse en un entorno adverso de un sistema económica depredador, generador de malestar, desigualdad y pobreza.

La agricultura productivista tiene la capacidad de absorber algunos elementos de la agricultura orgánica moderna y disminuir su impacto adverso al medio ambiente, pero no necesariamente adoptar todos los principios que permiten que el paradigma de la agricultura orgánica moderna sea sustentable.

En México la agricultura orgánica moderna puede restituir los espacios económicos y sociales de los modelos farmer y campesino y llevarlos a cierta convergencia y a una posible transformación hacia un nuevo régimen de producción económico, sustentable, saludable, equitativo e incluyente y respetuoso de la vida humana, animal y vegetal en el planeta Tierra.

### 14.4 Referencias

Agricultura orgánica vs agricultura convencional. (2009). Recuperado el Julio de 2015, de <http://www.agriorganicavsagriconvencional.blogspot.mx>

IFOAM. (2005). Annual Reports 2005 and 2006. Alemania. Obtenido de [http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoam\\_annual\\_report\\_2005-2006.pdf](http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoam_annual_report_2005-2006.pdf)

IFOAM ORGANICS INTERNATIONAL. (s.f.). International Foundation for Organic Agriculture. Recuperado el Julio de 2015, de [http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa\\_spanish\\_web.pdf](http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_spanish_web.pdf)

La capital. (2002). Barrameda. Obtenido de La FAO destaca aumento de la producción orgánica: <http://www.barrameda.com.ar/noticias/organic1.htm>

Salinas Callejas, E. (2014). La agricultura orgánica como modelo alternativo. En M. E. Tavera, J. Quintanilla, G. R. Chaparro, & F. Iglesias, Desarrollo sustentable y finanzas. ECORFAN.

## **Sistematización de la propuesta de desarrollo rural integral en tres comunidades Loxichas del Distrito de Pochutla, Oaxaca**

REYES-ROSALES, René, GÓMEZ-CRUZ, Manuel Ángel, GÓMEZ-TOVAR, Laura y SCHWENTESIUS-RINDERMANN, Rita

R. Rosales, M. Gómez, L. Gómez y R. Schwentesis

` Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) de la UACH. Carretera México Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Edo. de México.

`` Departamento de Agroecología de la UACH-CIIDRI. Carretera México Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Edo. de México.

[rene\\_reyes\\_r@yahoo.com.mx](mailto:rene_reyes_r@yahoo.com.mx)

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## **Abstract**

This investigation consist on the evaluation of the Project “Integral Rural Development in the District of Pochutla, Oaxaca”. As results, there’s different actions that have allowed the acceptance of the Project in this region through a participatory action research scheme executed by a team of researchers and students of the Chapingo's Autonomus University. The Project contributes to improving the life quality of the small farmers through an agroecological approach that provides access to healthy food (organic production) and the use of green technologies for the rural household, in general a sustainable management of natural resources. This Project offers a real experience of rural development linked with communities, focused on contribute to decrease the problems of the rural sector.

## **15 Introducción**

El gobierno mexicano en sus tres niveles de gobierno ha desarrollado políticas públicas dirigidas a disminuir los rezagos en la calidad de vida de los actores rurales, los cuales se plantean como una respuesta a las demandas de la población (Gómez et al., 2011:3-25). En muchos casos sólo han sido políticas asistenciales que no han cumplido el objetivo de desarrollar capacidades de los habitantes de estas áreas para acabar con la pobreza de manera permanente (Gómez y Rodríguez, 2011:545-547). Los índices de pobreza y desarrollo social de México demuestran que, aún con el establecimiento de programas nacionales de combate a la pobreza, la población continúa viviendo en una situación de marginación, falta de recursos y desigualdad, especialmente en el Sur y Sureste del país (Sabatés, 2002:117-120, 128).

La Universidad Autónoma Chapingo (UACH) a través de la Dirección General de Investigación y Posgrado (DGIP) aprobó en 2011 el Proyecto Estratégico “Propuesta de Desarrollo en el Distrito de Pochutla, Oaxaca” ejecutado por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), teniendo como objetivo principal el desarrollo rural integral en tres municipios de la región Loxicha que permitan establecer líneas de trabajo en los ámbitos económico, social y ambiental, de manera participativa a corto, mediano y largo plazo contribuyendo en la calidad de vida con un enfoque sostenible a partir de principios agroecológicos. El proyecto se instrumentó a través de 4 líneas estratégicas, a saber: aumento de la productividad, diversificación productiva, servicios ambientales y mejora de la calidad de vida.

A través de un grupo multidisciplinario de profesores de la UACH y estudiantes que se fueron incorporando durante este proceso de investigación por medio de proyectos de servicio social, estancias preprofesionales y tesis profesionales se da una sinergia que desde el punto de vista académico, de investigación, de servicio y de vinculación es importante sistematizar y documentar, para reflexionar sobre los resultados de este proyecto de desarrollo rural, y para ver si es posible replicar la experiencia y ponerla en práctica en otras regiones del país.

El proyecto en sus primeros años de desarrollo (2011-2014) se evaluó a través de la metodología: Aprender de la experiencia, una metodología para la sistematización de Chávez-Tafur (2006), los resultados se contrastaron con los criterios que propone Altieri (2009) sobre las condiciones que deben de cubrir los programas de desarrollo rural de tipo agroecológico; y de forma comparativa con algunas otras experiencias de desarrollo rural.

## 15.1 Materiales y métodos

La zona de estudio se ubica dentro de la división regional costa de Oaxaca, en la división distrital de Pochutla. Se trabajó con tres comunidades con alto grado de marginación pertenecientes a 3 municipios (San Vicente Yogondoy en el municipio de San Agustín Loxicha; Santiago la Galera en el municipio de Candelaria Loxicha y San Bartolomé Loxicha en el municipio del mismo nombre). En las tres comunidades se habla la lengua zapoteca.

Para facilitar el análisis del proyecto “proyecto estratégico: propuesta de desarrollo en el distrito de Pochutla, Oaxaca” en sus primeros años (2011-2014) se utilizó la metodología de Chávez-Tafur (2006) “aprender de la experiencia: una metodología para la sistematización”.

Se entiende por sistematización, un proceso que busca organizar la información resultante de un proyecto de campo determinado, para y obtener lecciones a partir de ella, por lo que el objetivo principal de este proceso es la producción de conocimiento nuevo y cambio de acciones mejorándolas y transformándolas (Chávez-Tafur, 2006:8-14).

En la sistematización se describieron los avances y limitantes del proyecto por cada línea estratégica. posterior a la sistematización se contrastaron los resultados con los criterios que propone Altieri (2009) sobre las condiciones que deben de cubrir los programas de desarrollo rural de tipo agroecológico y “desde abajo” (Altieri, 2009:90); y de forma comparativa con algunas otras experiencias de desarrollo rural gubernamental como el programa pesa (pesa, 2005:s/n); el programa milpa intercalada con árboles frutales –MIAF- (Cortes y Turrent, 2012:166-178; Colpos, 2005: s/n) y el plan puebla (Sánchez, 2010:4,37-59); y experiencias mexicanas de organizaciones no gubernamentales como el grupo Vicente Guerrero en Tlaxcala (grupo Vicente Guerrero, 2011:1-9; y Sánchez, 2008:3, 57, 64-74) y la red de alternativas sustentables agropecuarias (RASA) en Jalisco (Morales, 2011:224-228).

## 15.2 Resultados

A partir de un diagnóstico realizado de la zona Loxicha y de las 3 comunidades atendidas (CIIDRI, 2012:13-25; Gómez, et. al., 2011:3-28; Schwentesius y Gómez, 2013:24-27) se propusieron cuatro líneas estratégicas de desarrollo: 1) Aumento de la productividad, 2) Diversificación productiva, 3) Servicios ambientales y Mejora de la calidad de vida. Los resultados de la sistematización se presentan en términos de dichas líneas.

### Aumento de la productividad

En esta línea estratégica se planteó establecer parcelas demostrativas bajo el modelo de la producción orgánica, a través de la asistencia técnica por parte del CIIDRI en todas las actividades de manejo de los principales cultivos; iniciando en 2011 con café, 2012 con maíz y 2014 con aguacate.

a). Parcelas demostrativas. Se establecieron 29 parcelas demostrativas en las tres comunidades: nueve en Santiago La Galera, ocho en San Vicente Yogondoy y doce en San Bartolomé Loxicha. Durante el segundo año también se inició con el establecimiento de parcelas demostrativas en maíz en San Vicente Yogondoy (6 parcelas) y en 2014 se iniciaron los trabajos en aguacate (tres parcelas) en San Bartolomé Loxicha.

b). Diagnósticos parcelarios. A cargo de alumnos de estancia preprofesional e investigaciones de Tesis. Destaca el trabajo “Diagnostico agroecológico de cafetales orgánicos en San Bartolomé Loxicha, Pochutla, Oaxaca” (Villatoro, 2014:6) que tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de la calidad de suelo y la salud de los cafetales orgánicos en parcelas demostrativas con prácticas agroecológicas.

c) Muestreo, análisis y estudio de suelos: elemento base para las propuestas técnicas. Se han realizado 146 muestreos de suelo en parcelas de café (102), maíz (31) y sistemas agroforestales (13); actualmente se incorpora el muestreo en parcelas de aguacate. Entre 2013-2014 el muestreo de suelo se realizó para todas las parcelas demostrativas.

d) Manejo de la fertilidad, conservación de suelo y abonado integral de los cultivos. Durante los primeros años del proyecto (2011-2013) se ofrecieron capacitaciones en la aplicación de foliares orgánicos, el uso de microorganismos benéficos para la fijación y aprovechamiento de nutrientes como micorrizas (*Glomus spp*) y *Azotobacter spp* y durante el último año se incorporaron rocas minerales, de tal manera que todas las parcelas (café y maíz) llevan manejo orgánico para el incremento de su productividad.

e) Prácticas de conservación de suelo. Al encontrarse un alto grado de pendiente en todas las parcelas es indispensable establecer prácticas de conservación del suelo; se ha trabajado con barreras muertas y barreras vivas. Durante el año 2012, se fortalecieron las capacitaciones en esta actividad; junto con los productores se diseñaron y establecieron barreras muertas mediante el trazo con curvas a nivel en al menos ocho parcelas.

f) Microorganismos benéficos. A partir de 2011 se inició con la aplicación de micorrizas (*Glomus spp*) y *Azotobacter spp* en café; posteriormente los productores comenzaron a probarlos en el cultivo de maíz y frijol encontrando buenos resultados; en ese tiempo el proyecto financiaba estos insumos orgánicos que eran comerciales. En 2013 se inició el trabajo con los microorganismos eficientes que son una mezcla de varios microorganismos de tipo benéfico, que mejoran la salud y la calidad del suelo, y pueden ser usados para regular poblaciones de insectos y patógenos. Se dieron capacitaciones teóricas y prácticas en la forma de realizarlos, así mismo se aplicó en el manejo de enfermedades y plagas (roya y broca en café). En 2014 se da un salto tecnológico al reproducir de forma artesanal los microorganismos empleados con materiales que son posibles de conseguir en las mismas comunidades, con las cepas donadas por el CIIDRI (*Micorrizas*, *Azotobacter spp*, *Beauveria bassiana*, *Metharrizium anisopliae*, *Tricodema spp*, *Lecanicilium lecani*, y Consorcio de 22 cepas). Varios de estos microorganismos y algunos ilicitores o fortalecedores de las defensas de las plantas están siendo empleados ya en las comunidades para el manejo ecológico de la roya, el problema mas grave que afecta la cafecultura nacional, ofreciendo respuestas a esta emergencia.

g) Rocas minerales. De acuerdo a los resultados de los análisis de suelo y de otras investigaciones con tesis del proyecto se determinó la importancia de aplicar rocas minerales, pues por el azote continuo de los huracanes en la región el suelo se ha empobrecido, desmineralizado y se ha acidificado el pH (Noriega, et. al., 2009:15; Noriega, et. al., 2013:1). Tan solo en 2012 se obtuvo una pérdida de 285.98 kg de magnesio/ha a partir de una precipitación de 223.6 mm ocurrida durante el Huracán Carlota (Botello, 2013:108). Por lo que se hizo la propuesta de remineralización, que consiste en la adición de rocas molidas con calcio, magnesio y elementos para incrementar el pH. La mezcla que se propuso fue de 100kg de Zeolita, 200kg de cal dolomita y 50 kg de roca fosfórica por ha. Esto se inició en tres parcelas demostrativas de café en la comunidad de San Vicente Yogondoy, y en cuatro parcelas de café y una parcela de aguacate en San Bartolomé Loxicha.

En la investigación realizada por Villatoro (2014:61) en San Bartolomé Loxicha después de 1.5 años de iniciados los trabajos en las parcelas demostrativas, encontró que los resultados han sido positivos, logrando cambios notables en las parcelas demostrativas, así como por la visión y prospectiva de los productores; en 6 parcelas demostrativas se obtuvo un incremento de rendimiento entre 2011 y 2013 de 97.7% (de 1.93qq a 3.5 quintales), demostrando que la tecnología CIIDRI es efectiva.

### **15.3 Diversificación productiva**

Para poder desarrollar esta línea estratégica se realizó a partir de un diagnóstico de los sistemas agrícolas, así como estudios específicos solicitados por los productores, que posteriormente serán útiles para el diseño y mejoramiento de los actuales sistemas de producción.

a). Muestreos parcelarios de diversidad. Con la investigación “Estudio de la Diversidad Vegetal en San Vicente Yogondoy, Pochutla Oaxaca” (Sánchez, 2013:27-29) se muestrearon 17 parcelas de sistemas cafetaleros y un fragmento de bosque alterado por la actividad antropogénica. Teniendo contabilizadas 88 especies diferentes dentro del cafetal, donde los usos para cada una de ellas varían (Sánchez, 2013:30-52).

b). Diseño de un sistema productivo agrícola. Una de las actividades desarrolladas en este eje fue la implementación de un diseño de cultivos intercalados, a partir del aprovechamiento del cultivo de agave mezcalero, maíz, frijol y la leguminosa *Canavalia ensiformis* (L.) (fijadora de nitrógeno y alimento para borregos). Este diseño se llevó a cabo en la comunidad de San Vicente Yogondoy, municipio de San Agustín Loxicha.

c). Inventario de plantas comestibles y hongos. Se realizó un estudio etnobotánico sobre plantas y hongos comestibles usados en la región (Juárez, 2013:26-28); como resultado se encontraron 42 plantas y 7 hongos comestibles. A su vez se han realizado talleres donde se ha compartido los resultados con los pobladores, incluyendo productores, amas de casa y jóvenes. Esto ha resultado muy interesante pues la gente nuevamente se interesa en alimentos que poco a poco se han ido perdiendo y que ya muchos jóvenes ya no conocían.

### **Servicios ambientales**

La tercera línea estratégica se refiere a aprovechar los servicios ambientales que se generan dentro de los sistemas cafetaleros y forestales; considerando que los agroecosistemas de café sirven de protección a la cuenca hidrológica al mantener el caudal y el control de inundaciones áreas abajo (zona turística de Huatulco), así como la captura de carbono, y la captación y producción de agua.

a). Captura de Carbono. En la primera etapa del proyecto se llevaron a cabo capacitaciones teóricas, recorridos de campo, y mediciones de carbono en 74 sitios en dos comunidades (San Bartolomé Loxicha y San Vicente Yogondoy) durante tres años.

b). Educación ambiental. En los años 2013 y 2014 en Santiago la Galera se iniciaron los talleres de educación ambiental, dirigido a niños de primaria, mediante actividades didácticas para el uso adecuado de los recursos naturales.

### **Mejora de la calidad de vida**

En esta línea estratégica el objetivo es contribuir en la calidad de vida de los productores y su familia mediante la producción diversificada y sana de alimentos y del uso de tecnologías de bajo impacto al ambiente.

a). Huertos Familiares. Los huertos establecidos son 10 en Santiago La Galera, 2 San Vicente Yogondoy y 4 en San Bartolomé Loxicha. Durante todo el proceso se han atendido 48 personas directamente para el establecimiento de su huerto; y más de 100 personas han participado en las capacitaciones. Se documentó la experiencia completa de los huertos familiares en Santiago La Galera por López, 2013:1-5. De ésta tesis se rescatan los beneficios como el consumo de hortalizas frescas y nutritivas cuatro días a la semana dejando de comprar estos alimentos y la mejora de la dieta familiar. Además se apoya la economía familiar al generar un ingreso de casi 4,260 pesos al año (López, 2013:39-49, 68).

b). Llave zeoz. Se propuso para reducir enfermedades gastrointestinales a partir del consumo de agua. Se dieron capacitaciones demostrativas del uso de la llave purificadora de agua con rayos UV, lo que permite que las familias de productores puedan consumir agua limpia, además de ayudar a reducir el costo y mano de obra por el uso de leña. Se tienen establecidas 4 llaves en la comunidad de Santiago La Galera, 5 en San Vicente Yogondoy y 3 en San Bartolomé Loxicha. En las asambleas comunitarias los productores han elegido donde establecer las llaves. Éstas han sido financiadas por el proyecto, sin embargo desde 2014 ya varios productores han manifestado su interés de comprarlas por ellos mismos.

c). Plantas medicinales. En 2012 se realizó un estudio de plantas medicinales usadas en la región y se impartieron talleres para difundir la información, además de la publicación de un folleto que agrupa 60 plantas con sus usos y formas de preparación, incluyendo el nombre de las plantas en zapoteco (Gómez, et. al., 2013:1-34). Esta información fue revisada con los productores y se ha recopilado información adicional de 20 plantas más. Esta actividad ha llamado mucho la atención de las amas de casa y ancianos.

d). Estufas ahorradoras. La tecnología utilizada es el Termofogon que es una estufa ahorradora de energía, la cual aprovecha el calor del fogón para calentar agua para uso doméstico, además la principal función es de reducir las enfermedades en vías respiratorias y ojos, principalmente a las mujeres, esto a través de expulsar el humo hacia el exterior de la vivienda. Se han instalado 3 estufas ahorradoras en la comunidad de San Bartolomé Loxicha. El lugar para instalar las estufas ahorradoras se ha decidido en las asambleas comunitarias.

A continuación se presenta el cuadro 1 que resumen las actividades de capacitación y formación de recursos humanos con los productores de las 3 comunidades en las 4 líneas estratégicas para el año 2014, desarrollándose 41 talleres y capacitando a 855 productores y productoras.

**Tabla 15** Capacitación, Asesoría y Formación de Recursos Humanos de productores en la Región Loxicha en 3 comunidades. 2014

| Talleres                                                         | Número de Talleres | Personas Capacitadas |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Muestreos y análisis de suelos                                   | 5                  | 109                  |
| Aparato A y curvas a nivel                                       | 8                  | 70                   |
| Establecimiento de barreras vivas                                | 2                  | 20                   |
| Aplicación de microorganismos benéficos (micorrizas azotobacter) | 3                  | 130                  |
| Elaboración de Microorganismos eficientes de montaña             | 2                  | 125                  |
| Aplicación de Microorganismos eficientes de montaña              | 2                  | 150                  |
| Aplicación de abonos foliares                                    | 6                  | 74                   |
| Manejo ecológico de plagas y enfermedades                        | 2                  | 45                   |
| Plantas medicinales                                              | 2                  | 45                   |

|                                    |           |            |
|------------------------------------|-----------|------------|
| Educación ambiental para niños     | 1         | 9          |
| Huertos familiares                 | 5         | 63         |
| Instalación de estufas ahorradoras | 1         | 5          |
| Llave purificadora zeoz            | 4         | 10         |
| <b>Total</b>                       | <b>41</b> | <b>855</b> |

Fuente: Elaboración propia, 2015.

### **Dificultades encontradas**

Dentro de las dificultades que se presentan en el proyecto es que no se lleva un registro completo de todas las actividades realizadas.

Para el caso de algunas tecnologías como la de huertos familiares orgánicos se ha visto que son de interés para la gente, pero no se ha logrado producir durante todo el año, por el exceso de lluvias de junio-septiembre, por lo que se debe adaptar dicha tecnología.

Es necesario realizar un diagnóstico más profundo sobre la incorporación de nuevas ecotecnias, así como un seguimiento puntual de las ya establecidas.

No se ha concretado el segundo folleto de plantas medicinales, que es de gran interés en las 3 comunidades.

### **Resultados no esperados**

En un inicio se planteó trabajar en las tres comunidades principalmente con productores orgánicos, sin embargo al presentarse el problema de la roya en el café, muchos productores libres se han incorporado, incluso Bienes Comunales de San Bartolomé Loxicha se interesó en establecer un convenio con el CIIDRI al ver que se les ha llevado diversas soluciones ecológicas ante las problemáticas presentadas.

La ecotecnología purificador de agua llave zeoz ha sido bien adoptada por las amas de casa, una vez que han comparado el costo y tiempo para hervir el agua. Este purificador funciona con luz eléctrica, y es muy práctico; solo cada cierto tiempo deben reemplazarse los filtros. En 2014 el proyecto obtuvo la medalla de plata del premio One World Award, que es un premio que otorga la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y la empresa de productos orgánicos Rapunzel, después de una selección de los 830 socios de IFOAM en el mundo.

### **Discusión**

Semejanzas y diferencias del proyecto con otros programas de desarrollo rural gubernamentales y no gubernamentales

Contrastando las características del proyecto con otras experiencias nacionales gubernamentales como el programa PESA (PESA, 2005: s/n); el Programa Milpa Intercalada con Árboles frutales –MIAF- (Cortes y Turrent, 2012:162-178; COLPOS, 2005: s/n) y el Plan Puebla (Sánchez, 2010:4,37-59) se encontró que a diferencia de éstas últimas el proyecto analizado no contempla el uso de insumos de síntesis química; apostando más hacia las tecnologías de tipo agroecológico.

Más que a las tecnologías de la Revolución Verde que usan de grandes cantidades de energía fósil a través del uso de fertilizantes, plaguicidas y semillas híbridas para el incremento de la productividad.

Comparando el proyecto con experiencias mexicanas de organizaciones no gubernamentales como el Grupo Vicente Guerrero en Tlaxcala (Grupo Vicente Guerrero, 2011:1-9; y Sánchez, 2008:3, 64-74) y la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias de Jalisco, RASA en Jalisco (Morales, 201:224-228) se coincide en que se impulsa el paradigma agroecológico para el desarrollo sostenible de la producción agrícola.

En México, el Estado y las instancias gubernamentales no han apostado al paradigma científico de la Agroecología, a comparación de naciones como Cuba (Rosset y Benjamín, 2002:82). Incluso en las universidades agrícolas el paradigma dominante sigue siendo el de tipo Revolución Verde, siendo también el caso de la Universidad Autónoma Chapingo.

Otra diferencia importante con las experiencias gubernamentales es la metodología empleada, el proyecto usa la Investigación-Acción Participativa (Alberich, 2008:131) que consiste en combinar la investigación con la acción y la participación de los investigadores. Es decir, el investigador y el estudiante se sumergen en la comunidad y su problemática, y proponen acciones de investigación que serán inmediatamente útiles a los pobladores, éstos a su vez evalúan los resultados de investigación y va proponiendo mejoras en conjunto con los investigadores. Guzman, et. al, (2000:160-174) lo resumen en que se integra lo popular con lo académico para generar una nueva revolución científica. En los programas gubernamentales comparados, la metodología empleada recurre al extensionismo, donde las tecnologías están definidas de antemano, de forma vertical y la posibilidad de retroalimentación por los actores atendidos es limitada.

A nivel metodológico, el proyecto también se ha caracterizado por hacer uso de un enfoque interdisciplinario (conjunción de varias disciplinas para la resolución de las problemáticas presentadas), pues participan varias instancias de la UACH (CIIDRI, Agroecología, Suelos, Forestales, Fitotecnia, Parasitología, Sociología y Preparatoria Agrícola).

El proyecto corresponde con lo que Guzman et. al. (2000:147) denominan “desarrollo endógeno”, afirmando que la Agroecología está en la búsqueda de lo local, para desde allí, recrear la heterogeneidad del medio rural a través de acciones sociales colectivas. El desarrollo endógeno trata de impulsar el potencial endógeno de las propias comunidades con el uso de recursos locales, impulsando las capacidades locales, con la articulación de conocimiento científico y empírico, a través de la instrumentación de una agricultura ecológica (Guzman, et. al., 2000:143-147; Sevilla, 2004:1).

Elementos a considerar por los Programas de Desarrollo Rural de tipo Agroecológico, promovidos “desde abajo”

Altieri (2009:69) en el texto “El estado del arte de la Agroecología: Revisando avances y desafíos” sugiere cuatro elementos que deben de cumplir los programas de desarrollo rural promovidos “desde abajo” o por los actores locales. A continuación se explica que tanto el proyecto cumple con estas características:

a) Utilización de tecnologías adaptables basadas en prácticas tradicionales, tecnologías autóctonas y germoplasma criollo, con el objetivo de estabilizar la producción e incrementar la resiliencia frente al cambio climático. El proyecto hace una simbiosis con el uso de tecnologías locales (p.e. uso de residuos orgánicos para el abonado, poda del café y árboles de sombra, siembra de algunos condimentos y hierbas medicinales en solares) y tecnologías ecológicas novedosas propuestas por los investigadores (p.e. foliares orgánicos, microorganismos benéficos, caldos minerales, extractos vegetales, huertos familiares, etc).

b) Énfasis en el empleo de tecnologías fácilmente comunicables de un agricultor a otro, y por lo tanto que utilice experimentación en pequeña escala, que demuestre un efecto oportuno. Sin duda el uso de parcelas demostrativas en el proyecto ha logrado ser un parteaguas en la forma de transmitir los conocimientos, incorporando a los productores, pues en asambleas comunitarias, los campesinos han elegido donde y con quienes se establecerán las parcelas demostrativas, siendo sitios cercanos a la comunidad, donde los productores puedan observar las diferencias con las tecnologías propuestas.

c) Compromiso por parte de los campesinos en el diseño, elaboración, manejo y evaluación del programa, y que se emplee personal local en calidad de promotores. A la fecha por la falta de recursos económicos no se ha logrado contar con un grupo de promotores locales, lo que facilitaría la difusión de las tecnologías propuestas. Por el momento se han sustituido los promotores por productores líderes, principalmente los dueños de las parcelas demostrativas. A nivel de evaluación de las acciones realizadas, en cada visita a las comunidades se realizan asambleas en donde se proponen las acciones que se pueden realizar y éstas son aprobadas, modificadas o refutadas. Por ejemplo en 2012 se propuso comenzar a trabajar en parcelas de maíz para resolver problemas con el “carbón del maíz”; en 2013 al presentarse problemas con la broca del café se pidió un taller con opciones para su manejo proponiéndoles el uso de *Beauveria bassiana* y métodos culturales; en enero de 2014 al iniciarse la incidencia de la roya, se solicitaron propuestas para su manejo comenzándose con la elaboración y aplicación de 2 caldos minerales (caldo bordelés y mezcla sulfocálcica), y posteriormente se instaló un módulo artesanal de reproducción de microorganismos benéficos usando *Lecanicillium anisopliae* y microorganismos eficientes (colectados de sus propias áreas de bosque). La respuesta a estas problemáticas ha sido bastante rápida por parte del equipo de investigación.

d) Uso de métodos pedagógicos de demostración sobre la base del principio de aprendizaje mediante la práctica. En todas las actividades de capacitación que se han realizado en las comunidades atendidas, se realizan talleres cortos con el método de aprender-haciendo para facilitar los procesos de adopción tecnológica y retroalimentación.

#### Aportes y retos a partir de la sistematización

A partir de la sistematización se lograron determinar los resultados positivos y negativos del proyecto. Durante el proceso de análisis del proyecto y su ejecución (2011-2014) este se ha modificado constantemente debido a la situación dinámica que vive el sector rural; como ha sido el problema de la roya en la región.

Otro de los problemas es que se pierde durante un tiempo el contacto directo con las comunidades por la lejanía con éstas y por las imposiciones administrativas de la UACH. En promedio al año se realizan 5-6 visitas, algunas duran hasta 3 semanas y otras 4-5 días.

Otro reto ha sido el proceso de documentación de todos los componentes del proyecto, en sus 4 líneas estratégicas y sus resultados. Lo anterior amerita que se tengan los informes individuales de todos los participantes y por equipo de trabajo.

Dentro de los aciertos importantes del proyecto a petición de los mismos productores es que el grupo de intervención (UACH-CIIDRI) se ha insertado en la producción de otros cultivos como es el caso del maíz y aguacate, debido a la falta de seguimiento y asesoría técnica por los programas de gobierno, PESA, anteriormente en la región.

Otro resultado positivo es que se ha trabajado en las 3 comunidades con diferentes actores; se destaca la participación tanto de grupos organizados y no organizados.

A nivel universitario, en la UACH, se tienen diferentes logros y aspectos a destacar, ésta experiencia de desarrollo rural se valora al interior de la universidad en las instancias de Servicio Universitario, al haberse aprobado en 2013 el Programa de Servicio Universitario para el Desarrollo Rural Integral en la región Loxicha con 4 proyectos y continuando en 2014 con 5 proyectos (sólo existen 2 programas de servicio universitario a nivel de toda la UACH. A su vez como centro de investigación, el CIIDRI, se tiene una estructura de liderazgo, los estudiantes de diferentes departamentos de la UACH se vinculan y se concientizan sobre la problemática del campo mexicano, además de formarse capital humano con experiencia práctica en técnicas agroecológicas novedosas, lo anterior repercute al brindar una mejor atención a los productores con los que se está trabajando. Adicionalmente se ha logrado incorporar estudiantes originarios de la región Loxicha.

### 15.3 Conclusiones

a). La universidad ofrece una experiencia real de desarrollo rural de vinculación con comunidades en un área de alta marginación, así como una investigación dirigida a contribuir en la solución de la problemática de una región determinada.

b). De las cuatro líneas estratégicas abordadas se ha desarrollado con más facilidad la de aumento de productividad, y mejora de la calidad de vida, por ser de más fácil transferencia; por lo que se deben de buscar nuevas técnicas de difusión y transferencia de tecnología, y metodologías para abordar las líneas de servicios ambientales, y diversificación productiva.

c). Los trabajos y procesos de innovación, difusión y transferencia de tecnología tienen sus particularidades, influye la cosmovisión, las características culturales y de educación por parte de los productores; además de la forma en que se proponen los procesos de enseñanza-aprendizaje y difusión por parte de los integrantes del proyecto. Sin embargo cada vez más se acercan los productores a este proceso. Se continuará el trabajo destacando la importancia por parte de los productores líderes para la transferencia de los conocimientos y técnicas implementadas a otros productores.

d). Dentro de las comunidades se valora el trabajo por parte de la UACH, pues se ha priorizado la problemática actual de las comunidades, incorporando nuevas técnicas y tecnologías de tipo agroecológico.

e). Los principales problemas que se tienen en el proyecto es que se pierde durante un tiempo el contacto directo con las comunidades por la lejanía de éstas, no se ha concretado la diseminación de la información hacia todos productores, por lo que se vislumbra necesario hacer un trabajo más directo con los líderes natos de las comunidades.

f). Proyectos de desarrollo rural integral como este, vinculan más a los estudiantes al sector rural, donde conocen la problemática y necesidades actuales del sector.

g). Los esquemas administrativos que se tienen en la universidad no van de acuerdo a los esquemas de producción del sector agrícola (tiempo de asignación del presupuesto, montos asignados, dificultad de comprobación de recursos, etc.).

h). Este proyecto de desarrollo rural se puede instrumentar en diferentes regiones del país, adecuándose a las características de cada región, implementando las bases y principios agroecológicos y los procesos de innovación, difusión y transferencia de tecnología, con bajos costos de producción y aumentando productividad en forma sustentable.

#### 15.4 Referencias

Alberich, T. (2008). *Investigación acción participativa, redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social*. En: Portularia, Revista de Trabajo Social, Universidad de Huelva, España.

Altieri M. (2009). *El estado del arte de la agroecología: Revisando avances y desafíos*. En: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y aplicaciones. SOCLA. Medellín, Colombia.

Botello, P. (2013). *Remineralización de suelos tropicales: caso magnesio*. Tesis. UACH. Chapingo, Edo de México.

Chávez-Tafur, J. (2006). *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. Asociación ETC Andes / Fundación ILEIA. Perú.

CIIDRI. (2012). Información Base. *Proyecto Estratégico Desarrollo Rural Integral en el Distrito de Pochutla, Oaxaca*. Chapingo, Estado de México.

COLPOS. (2005). *El Proyecto Manejo Sustentable de Laderas (PMSL)*. Montecillo, Estado de México. Recuperado el 2 de febrero, 2015 de <http://www.colpos.mx/proy/PMSL/Docs/Participantes.htm>.

Cortes, J. I. y Turrent, A. (2012). *Una tecnología multiobjetivo para pequeñas unidades de producción* 162-178. En: Calva J. L. *Políticas agropecuarias forestales y pesqueras*. Juan Pablos Editor, México, D.F.

Gómez, M. A. et. al., (2013). *Uso local de plantas medicinales en la región Loxicha, Oaxaca*. 2103. UACH-IISEHMER-CIIDRI. Chapingo, Edo. De México.

Gómez, M. A. et. al., (2011). *Proyecto Estratégico de Investigación. Desarrollo Rural Integral en el Distrito de Pochutla Oaxaca*. Chapingo, Edo de México.

Gómez, C. y Rodríguez, K. (2011). *La pobreza alimentaria rural en México*. Memoria: Veranos de investigación científica UG. Universidad de Guanajuato. México.

Grupo Vicente Guerrero. (2011). *Un breve recuento de la Historia del Grupo Vicente Guerrero. Tlaxcala*.

Guzmán, M., González, E., Sevilla E. (2000). *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*, Editorial Mundiprensa, Madrid, España.

Juárez, I. S. (2013). *Estudio entobotánico de plantas y hongos comestibles de la Región Loxicha, Oaxaca*. Tesis. Recursos naturales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.

López, F. (2013). *Los huertos familiares orgánicos: una alternativa para la autosuficiencia familiar en Santiago La Galera, Candelaria Loxicha, Oaxaca*. Tesis de licenciatura del departamento de Agroecología. Chapingo, Estado de México.

Morales, J. (2011). *La Agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*. ITESO/siglo XXI editores. México, D.F.

Noriega, G., Cruz, S., Vidal, J., Leyva, J., García, E. (2009). *Condiciones agroclimáticas del bosque de niebla en Pluma Hidalgo, Oaxaca*. Programa Universitario de Agricultura Sustentable. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.

Altamirano, G., et. al., 2013. *Intensificación de la agricultura orgánica: Caso café*. Memoria electrónica XXIX Presentación de trabajos de investigación, producción y servicio de la UACH. Chapingo, Estado de México.

PESA. (2005). *Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria*. SAGARPA. México. recuperado el 10 de febrero, 2015 de <http://www.pesamexico.org/>

Rosset, P., et al., (2002). *The Greening of the revolution: Cuba's experiment with organic agriculture*. USA.

Sabatés, R. (2002). *Instituciones: análisis comparativo utilizando dos cooperativas de desarrollo rural en Oaxaca*. Anales de Antropología. 36 (2002): 117-133.

Sánchez, S. (2013). *Conocimiento de la diversidad vegetal en cafetales para la diversificación productiva en San Vicente Yogondoy, Pochutla, Oaxaca*. Tesis del Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.

Sánchez, P. (2008). *Proceso autogestivo para la conservación de suelos y agua en sistemas campesinos sustentables. Los casos de Vicente Guerrero y la Reforma, Tlaxcala*. Tesis Maestría. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, Puebla, México.

Sánchez, J. 2010. *El Plan Puebla: una visión de los actores locales sobre la tecnología generada y sus efectos en el nivel de desarrollo de los participantes*. Tesis. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. Puebla, Mex.

Schwentesius, R., Gómez, M. A. (2013). *Innovation and integral rural development for Oaxaca, Mexico*. En: *Ecology and Farming*. Bonn, Alemania. 1 (2013). 24-27.

Sevilla, E. (2004). *La agroecología como estrategia metodológica de transformación social*. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos de la Universidad de Córdoba, Córdoba, España.

## **Conformación territorial Chichimeca en el centro oriente del altiplano mexicano en el posclásico**

CASTELLANOS-SUÁREZ, José Alfredo

J. Castellanos

^ Coordinador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias y de Servicio en Ciencia, Naturaleza, Sociedad y Cultura (CIISCINASYC). Universidad Autónoma Chapingo  
josealfredocs@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

Conquering and subjecting to different peoples, the chichimeca tribe commanded by Xolotl constitutes a historical region at the end of the 12th century that is known as the Chichimecatlalli. Subsequent conquests placed by Nopaltzin, Tlotzin, Quinatzin, Techotlala, Ixtlixochitl and Netzahualcōyotl, managed to locate a large area that comprises the North, Center and East of the basin of Mexico, the Sierra Norte de Puebla, Huachinago to Atlixco, Izúcar and Cofre de Perote. The current East of the State of Mexico, influences in Morelos, Tlaxcala and comprises up to the foothills of the Pico de Orizaba in Veracruz. Forming, among others, the Acolhua culture East of the current state of Mexico with an own and dominant structure that is submitted at the beginning of the 15th century temporarily by Azcapotzalco, then ruled by Tezozomoc.

## 16 Introducción

La región de estudio se reconforma a partir de finales del siglo XII y principios del XIII por la ocupación humana chichimeca que integra a otros ocupantes del territorio, entre ellos a los totonacos, pames, otomíes, toltecas y teotihuacanos. Tribus chichimecas procedentes de Zacatecas lideradas por Xólotl irrumpen el mundo mesoamericano con motivo del colapso de Tula, ocupando este sitio y Actopan. Su hijo Nopaltzin mantiene el reino en Tenayuca, se conceden a sus descendientes las tierras de Atzcapotzalco. Tlotzin y Quinatzin se encargan de edificar el reino en la zona Texcoco, convirtiendo a Coatlinchán, luego a Huexotla y a Texcoco en asentos de la capital acolhua. Se vincula un vasto territorio que comprende a la Sierra Norte de Puebla, de Huachinango hasta Atlixco, Izúcar y Cofre de Perote, el actual oriente del Estado de México, influye en Tlaxcala y comprende hasta las estribaciones del Pico de Orizaba en Veracruz. Es la región chichimeca centro oriental del hoy país México (Delgado, 2002).

## Llegada de Xólotl

El colapso de Teotihuacán en el siglo VIII ofreció las posibilidades de irrupciones chichimecas procedentes del norte. Mixcóatl logró asentarse en Culhuacán y entre su descendencia procreó a Topiltzin, éste se dedicó al sacerdocio y cultivó la advocación a la deidad Quetzalcóatl (ver lámina 1), de quien tomaría el futuro nombre de Ce Acátl Topiltzin Quetzalcóatl (personaje histórico referido en la crónicas).

**Figura 15** Quetzácóatl (deidad). En acción ritual de sacrificio



Fuente: Códice Florentino, lib. III, f. 9

<http://pueblosoriginarios.com/meso/valle/azteca/codices/florentino/florentino.html>

Se sabe que en el año 950 Quetzalcóatl trasladó la capital a Tula (actual estado de Hidalgo) (Florescano, 2002, si bien el autor confiere la fundación en el 870), que conoció su máximo esplendor, gracias al desarrollo de la religión, el conocimiento y las artes. Al querer imponer el culto preeminente de Quetzalcóatl, por encima del dios guerrero Tezcatlipoca, podía propiciar una delicada subordinación religiosa que podía conducir al monoteísmo; los sacerdotes advocates a Tezcatlipoca le urdieron una trampa, se le dio a beber pulque (aguamiel fermentado). Ese episodio es referido en la crónica mitológica de que Tezcatlipoca vestido de anciano se le presentó al palacio y le invitó a beber el pulque. Luego de embriagarlo, condujo a la hermana de Quetzalcóatl a la alcoba de su hermano. Quetzalcóatl al enterarse de que había abusado de su hermana y roto el celibato decidió abandonar Tula y durante veinte años caminó por el centro del territorio, haciendo escala en Tepoztlán (actual estado de Morelos), hasta llegar a la costa, luego desapareció en medio del mar océano (Golfo de México). Sus huestes fundaron varias ciudades entre ellas la más famosa fue Chichén Itzá, en el año 1000 (<http://www.teotihuacanenlineateotihuacan.com/2010/07/despues-de-la-caida-de-teotihuacanlos.html>).

Tollan-Xicocotitlán (Tula) cae en el 1160 (Florescano, 2002, el autor atribuye la fecha de 1070. También afirma que Xólotl incursionó en la parte sur y oriental de la cuenca en 1244, siglo XIII), arremetida por tribus chichimecas y con ello decae el último rey tolteca Huémac (Dewey, UNAM). Se sabe que durante mil años se dieron movilizaciones de tribus del norte que fueron designados como chichimecas (descendientes o linaje de perros, en despectivo, como la frase hijo de perra), desde 1120 merodearon las posesiones toltecas y llegaron a establecerse en la gruta de Tepeapulco (Leduc y Pardo, <http://www.tulancingo.com.mx/biografias/xolotl/index.htm>), tomando varias poblaciones del actual estado de Hidalgo como son Tutotepec, Meztitlán, Huasca, Atotonilco, Actopan, Zempoala, Chilcuautla e Ixmiquilpan. La peregrinación que es resaltada y comentada por las crónicas elaboradas en el siglo XVI es la que encabezó Xólotl (ver Lámina 2).

**Figura 15.1** Xólotl. Entrada de Xólotl al altiplano y a la zona de lagos



Fuente: Códice Xólotl (1545)

<http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>

José Omar Tinajero Morales

<http://acciontepe.blogspot.mx/2014/06/el-rey-xolotl.html>

Los Annales de Cuauhtitlán y los códices se referían a tribus bárbaras...

...En el año 5–Caña vinieron a acercarse los chichimecas; vivían como flechadores (cazadores), no tenían casas, no tenían tierras, su vestido no eran capas tejidas, solamente pieles de animal era su vestido, y con yerba también lo hacían. Sus hijos sólo en redcillas, en "huacales" se criaban. Comían tunas grandes, grandes cactus, maíz silvestre, tunas agrias. Mucho se afanaban con todo esto... (León Portilla, 1967).

Eran nómadas rudos que vivían de la recolección de insectos y de hierbas y vegetales, por ello portaban arcos, flechas, cerbatanas y cuchillos, moraban en cuevas o rústicos recintos de varas y hojas de maguey (ver Figura 3).

**Figura 15.2** Vida nómada de los Chichimecas

Fuente: Códice Quinatzin

<http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>

Los arqueólogos e historiadores no han podido establecer con precisión su lengua que iba entre el otomí, mazahua o pame, siendo dominantes las poblaciones de lenguas de la familia otopame y los huastecos de filia mayense. Se les denominaba popoloca, similar a bárbaro (León Portilla, 1967). Si bien estas mismas fuentes describen una importante organización socio-política (Mohart, 1999) y de algunas habilidades como los censos, el manejo de cargos, distribución de tierras, manejo hidráulico y obras de irrigación y manejo del parentesco en linajes o castas, permiten establecer un mayor desarrollo que el adjudicado por las fuentes (López Lujan, 1989).

Los historiadores Ixtlixóchitl y Torquemada narran que Xólotl inició estas andadas y tuvo que emigrar al sur debido a que su hermano mayor, Achcautzin, heredó el trono de su padre llamado Tlamacatzin (quien a su vez fue hijo de Mezeloquixtin y éste a su vez de Icautzin), de modo que provenía de una cierta organización socio-política establecida que manejaba el linaje de castas y que contrasta con el calificativo de chichimecas, aunque cualquier migración norteña era calificada con este nombre (Mohart, 1999).

A fines del siglo XII y principios del XIII arribó a Tula y Actopan hallándolas desiertas Xólotl no quiso establecer población, siguió su camino (León Portilla, 1967, Apud en Fernando de Alva Ixtlixóchitl). En su paso por la Huasteca Xólotl conoció y se unió con una mujer de nombre Tomiyauh, noble de la provincia de Pánuco, que se presume que era de Tampico (Mohart, 1999), lo que le permitió la unión de los huastecos o tohueyos. A su entrada por el noroeste del Valle de México por Mizquihuala, pasaron por Actopan y en el lago en Xaltocan (Mohart, 1999, p. 16),<sup>3</sup> que ocuparon por breve tiempo, hasta que se establecieron en un lugar que le puso Xoloc (actual municipio de Tepotzotlán) y cambió su residencia a Tenayocan Oztopolco (lugar de las muchas cuevas), cercano a los establecimientos toltecas de Tenayucan y Tultitlán (Mohart, 1999) donde estableció la cabecera del señorío (actual municipio de Tlanepantla), por ser sitio –según dice Alva Ixtlixóchitl- de cuevas y cavernas (ver Lámina 4) en la Sierra de Guadalupe (Tinajero, <http://acciontepe.blogspot.mx/2014/06/el-rey-xolotl.html>).

<sup>3</sup> Enrique Florescano establece la llegada de Xólotl en el 1242, sin embargo otras fuentes consignan el año de fallecimiento en 1232 (Florescano, 2002).

**Figura 15.3** Entrada de Xólotl al altiplano y a la zona de lagos



Fuente: Códice Xólotl.

<http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>

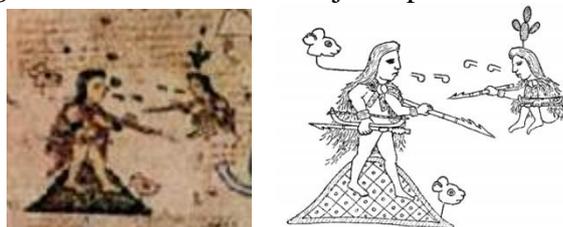
### **Descendencia de Xólotl, expansión chichimeca y formación del Acolhuacan**

En el códice Xólotl el personaje aparece en el cerro de Tenayuca (ver lámina 2), aparece su mujer en el cerro de la parte alta y en la parte baja aparecen sus hijos, que simboliza, juntos con los pies que indican el reconocimiento de territorio y la toma de posesión de las tierras que realiza junto con su hijo Nopaltzin, que llegaría a conocerse como el Chichimecatlalli, que quiere decir la tierra Chichimeca (hoy comprende la parte de Cuautitlán, Tlalnepantla, Ecatepec, Cempohualtepec, Tepepulco, Oztotepec, Tecpactepec, Tonantepec, Cahuac), Nopaltzin se va más al este y toma Oztotipac, Tepetlaoztoc, lo que hoy es Nezahualcóyotl, Tzinacanoztoc, Cuahyacatl, Tezcuztingo, Huexotla, Techacalco y Texcoco, regresando a Xoloc (ver lámina 5) para reunirse con su padre (Mohart, 1999; Tinajero,

<http://suite101.net/article/acolhuacan-texcoco-y-la-cultura-acolhua-a51452#.VP3AyvyUfUE>).

Tanto los hijos de Xólotl como las numerosas tribus chichimecas fueron distribuidas hacia los cuatro puntos cardinales, con lo cual tuvo que entrar en alianzas matrimoniales que le permitieron establecer los señorío de Xaltocan y el que a la postre resultaría célebre, nada menos que Azcapotzalco (Tinajero, <http://suite101.net/article/acolhuacan-texcoco-y-la-cultura-acolhua-a51452#.VP3AyvyUfUE>) sometiendo a buena parte de los pueblos del altiplano bajo su mando (en los siglos XIV y principios del XV). Con lo cual se da comienzo a la integración imperial que caracteriza al periodo posclásico (Nalda, 1983).

**Figura 15.4** Xólotl con su hijo Nopaltzin en Xóloc



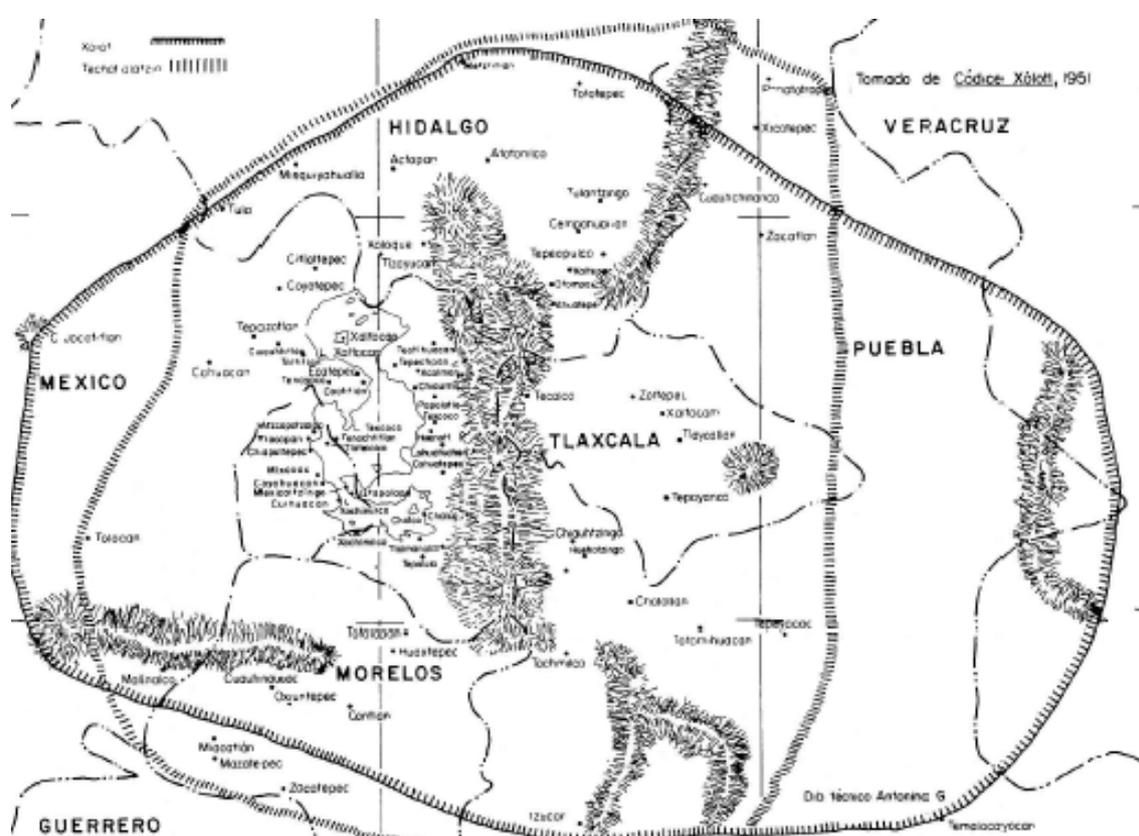
Fuente: Códice Xólotl

<http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>

Ya sin la ayuda del padre, Nopaltzin (gobernó de 1232-1263) se dedicó a recorrer más tierras hacia el oriente y sur del altiplano (Pueblos Originarios, <http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>, de esta fuente se utilizan las fechaciones de gobernantes), en lo que se conocería como Acolhuacan, con lo cual sometió a su dominio directo el Valle de Teotihuacan, Texcoco, Coatlinchán, Chimalhuacán, Chalco e incluso Cholula y sus zonas y pueblos adyacentes (como Tecalli).

De manera que estas nuevas conquistas se agregaron al Chichimecatlalli, que antes de la muerte de Xólotl acaecida en 1232, éste ordenó dividir las en 4 provincias localizadas al Norte de la Cuenca de México, que llegaba hasta el Nevado de Toluca, al sur llegaba a Izúcar y Atlixco, incluso hasta el Cofre de Perote, al nororiente hacia Tulancingo, Huachinango, Meztlitlán y Cuetzalan, hacia el suroriente en las estribaciones del Pico de Orizaba. Estas mismas huestes se desplazan hacia lo que es hoy Puebla y Tlaxcala (León Portilla, 1967), y fundan las poblaciones de Cuauhtinchan y Totonihuacan (ver mapa 1).<sup>4</sup>

**Figura 15.5** El Chichimecatlalli de Xólotl y los dominios de Techotlatzin



Fuente: Leonardo López Luján. Las invasiones chichimecas en el altiplano central.

A la llegada de nuevos grupos chichimecas éstos son asimilados, ubicados y dotados de tierras, entre ellos sobresalen los tepanecas, que consolidarían la poderosa ciudad-estado de Azcapotzalco, también los otomazahuas y los acolhuas (López Luján, 1989). Se establecen varias alianzas matrimoniales con mujeres toltecas de ahí se establece el linaje Tolteca-Chichimeca, es gracias a ello que Nopaltzin –asentado en Tenayuca- se casa con Atotoztli, princesa culhuacana de linaje tolteca, y tienen a un hijo que le llaman Tlotzin Pochotl (gobernó de 1263 a 1298).

<sup>4</sup> Cholula tiene influencia tolteca posterior a la desaparición de Tula.

Éste es educado bajo las enseñanzas toltecas. Los chichimecas al mando de Nopaltzin y Toltzin son forzados mediante instructores chalcas a practicar la agricultura, actividades religiosas y culturales, de este modo se obliga al uso de la lengua náhuatl, lo cual provocó varios descontentos y desacuerdos del común y de capitanes, lo que valió que se les obligara a emigrar o que decidieran por voluntad propia medida semejante a Metztlán y Totepec y a otros lugares del norte de donde provenían (López Luján, 1989; León Portilla, 1967).

Esto es parte de un episodio del Códice Tlotzin en el que durante una correría de caza en la parte de Coatlinchán se halla con un personaje chalca de estirpe tolteca, de nombre Tecpoyo Achcauhtli (chalca cuílateca, del Peñón de Xico), quien le pide a Tlotzin que le deje estar a su lado, aunque el soberano no entiende palabra alguna acepta que esté con él. Tecpoyo lleva la caza a cuevas y después le asa y cocina los alimentos, ya que los chichimecas comían carne cruda (ver lámina 6). Después probó los tamales y el atole. Aprendió las ceremonias religiosas. De esos encuentros conoció a Pachxochitzin (Forecita de Heno),<sup>5</sup> mujer de linaje tolteca e hija de Cuauhtlápall, uno de los señores de Chalco

**Figura 15.6** Tecpoyo Achcauhtli enseña a Tlotzin y a la esposa de éste cómo asar la carne



Fuente: Códice Mapa Tlotzin, citado en: León Portilla, El proceso de aculturación..., Op. Cit.

Tlotzin se casa con Pachxochitzin, quien concibe un hijo que llama Quinatzin Tlaltecatzin (1298 a 1357), quien es educado bajo los principios toltecas (ver lámina 7). Al suceder a su padre decide establecerse primero en Tlazallan Tlallanóztoc, de ahí traslada la capital de su reino de Oztoticpac a Coatlinchán, a Huexotla y luego a Texcoco (León Portilla, 1967; Mohart, 1999; en estas obras se mencionan las preferencias que tenían los gobernantes por habitar cuevas y cavernas, Tlotzin no fue la excepción).

**Figura 15.7**  
Tlotzin y Quinatzin con sus esposas e hijos



Fuente: Códice Tlotzin, citado en: León Portilla, El proceso de aculturación..., Op. Cit.

<sup>5</sup> “el modo que tenían en la jura y coronación de los emperadores chichimecas era coronarlos con una yerba, que se dice *pachxochitl*, que se cría en las peñas, y ponerles unos penachos de plumas de águila real encajados en unas ruedecillas de oro y pedrería que llamaban cocoyahualol, juntamente con otros dos penachos de plumas verdes que llamaban tepilotl que lo uno y lo otro ataban a la cabeza con unas correas coloradas de cuero y venado.” Ixtlilxochitl, citado en Mohar, El mapa Qunatzin..., Op. Cit., p. 23.

Los chichimecas son forzados a reconcentrarse y a edificar poblaciones y ciudades. Es en Texcoco que en 1327 se radican dos grupos procedentes de la Mixteca y poseedores de alta cultura, los tlailotlaques y los chimalpanecas, artífices y –según Ixtlixóchitl- sabios de linaje tolteca (ver lámina 8), que a la postre influyen y convierten a Texcoco como el centro cultural más importante del mundo posclásico (llamada la Atenas mesoamericana), por sus prácticas, creencias y costumbres más refinadas.

**Figura 15.8**  
Quinatzin recibe a tlailotlaques y chimalpanecas



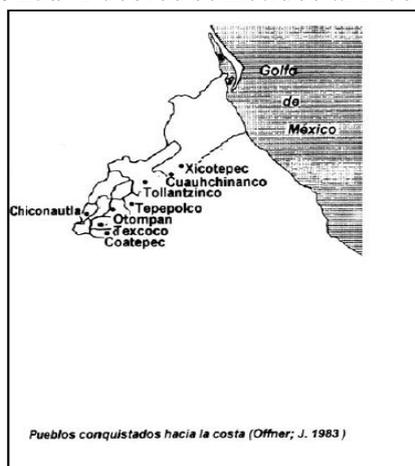
Fuente: Códice Tlotzin, citado en: León Portilla, El proceso de aculturación..., Op. Cit.

El sucesor de Quinatzin fue Techotlala Coxcoztzin (vale señalar que fue criado y educado por una nana culhua). Como Soberano gobernó de 1357 a 1409 (León Portilla, 1967) y durante su mandato impuso con severidad varias medidas, como idioma único el náhuatl, al igual que su padre obligó la agricultura para que ésta se hiciera con procedimientos culturales y religiosos y no en hoyos de topos y serpientes, de tal manera que por estas medidas amplió la superficie de las tierras cultivadas. Impuso las creencias, usos e instituciones de gentiles (abandonando las del común), al punto de que quien ocupase cargo público debía de hablar náhuatl (Florescano, 2002). Esto se debe en gran parte a lo que comenta Chimalpain Cuauhtlehuanitzin:

Pero a él lo crió una mujer noble de Culhuacán, llamada Papaloxochitzin, "Pequeña flor de mariposa", persona noble de lengua náhuatl. Ella lo crió ya, en una cuna. Pronto le enseñó la lengua náhuatl, la lengua de los toltecas. También lo vistió con su tilma, con su braguero. La lengua que primero hablaban los tezcocanos era el idioma chichimeca, hablaban como popolocas, y por primera vez, él llegó a hablar bien el náhuatl, Techotlala Coxcoztzin (León Portilla, 1967, Apud en: Chimalpain Cuauhtlehuanitzin, Tercera Relación).

Como soberano se distinguió en dictar leyes, concertar alianzas y lograría extender los dominios de Texcoco (hacia lo que hoy es parte del Totonacapan y en la Sierra Norte de Puebla, ver mapa 2).

**Figura 15.9** Pueblos sometidos al Acolhuacan



Pueblos conquistados hacia la costa (Offner, J. 1983)

Fuente: Luz María Mohar Betancourt. El mapa Quinatzin

También protegió a los perseguidos que convenían al desarrollo de su reino y a sus planes, como fue el caso de los que huían de la ira de Coxcox, Señor de Culhuacán, que se trataba de cuatro barrios toltecas del cerro Huexachtécatl (Mohart, 1999). Al protegerlos y darles cobijo en Texcoco a estas personas de linaje tolteca (culhuas, que en ese entonces se usaba como similar a tolteca, por el desarrollo alcanzado por Culhuacán se le consideraba la heredera directa de tal linaje) les destinó a la ayuda del gobierno, los asentó en cuatro barrios: le brindó un barrio encabezado por Ayocuan de la familia de los mexitin; los colhuaques dirigidos por Naúhyotl recibieron su barrio; el tercer barrio fue para los huitzimahuaques representado por Tlacomihua; el último fue para los panecas liderados por Achitómetl. Techotlala tomó como esposa a Tozquentzin, hija del Señor de Coatlinchan (Mohart, 1999).

Las ciudades formadas por Techotlala fueron educadas en la cultura de la flor y el canto, es decir, se introdujo el cultivo de la música, el canto y la poesía forjada por los cuicapicque, que ganaría fama en todo el territorio del altiplano. Se introducía en las cortes las alegradoras –mujeres de placer- a las que hay que seducir con el verso.

Techotlala se casó con Tozquentzin. Su primer hijo le llamaron Ixtlixóchitl Ome Tochtli, a quien le concedió pueblos para poderlos gobernar en edad adecuada: Tepetlaoztoc, Teotihuacan, Tezoyocan, Tlalaxapan, Tizayocan Ahuatepec, Axapochco y Quauhtlatzinco (Mohart, 1999). Destaca la campaña militar para controlar Tulancingo, población otomí, que constituía el paso de los pochtecas o comerciantes hacia la Huasteca, con ello dominaba el comercio con poblaciones tan importantes como Huauchinango y Xicotepec.

Ixtlixóchitl intentó frenar las ambiciones tecpanecas casándose con Matlachihuahutzi, hija del que fue segundo tlatoani mexica Huitziluhitl, y hermana de Chimalpopoca, en ese momento Huey Tlatoani o Señor de México-Tenochtitlan. Del matrimonio crecieron dos hijos, uno fue Netzahualcóyotl Acolmiztli, y la otra fue Atotoztzin o Tozcuentzin (Mohart, 1999). Tezozómoc convence y obliga a Chimalpopoca, Señor de México-Tenochtitlan, y a Tlacaatéutl, Señor de Taltelolco, para que eviten el reconocimiento de Ixtlixóchitl; a la vez que logra que se rebelen los pueblos sometidos a Texcoco para que dejen de pagarle tributos (Mohart, 1999).

Antes de su muerte, Techotlala le advirtió y previno a Ixtlixóchitl de las ambiciones que movían a Tezozómoc, pero no fueron suficientes los consejos ya que Tezozómoc, líder de los tecpanecas de Azcapotzalco, se autoconsideró descendiente de Xólot –incluso adoptó su nombre, según se expone en los Annales de Cuautitlán- para pelear y ganar la sucesión en Tenayuca (Mohart, 1999), se apoderó de Xaltocan, de Coyoacán, Chalco, Amecameca, Ocuita, Malinalco, Cuaunáhuac, obligando el pago tributario de Culhuacán, para intentar formar su imperio. Texcoco no fue la excepción y fue objeto de guerra e intervención del trono de Ixtlixóchitl (gobernó de 1409 a 1418). El nuevo rey fue destronado en 1418, perseguido y asesinado por las huestes de Tezozómoc.

La guerra estalló y duró cuatro años en los que Ixtlixóchitl logró someter a varios pueblos: Xaltepec, Otompan, Axapochco, Aztaquemeca, Temazcalapa, Tollan, Xilotepec, Citlaltépec, Tepoztlan y Cuautitlán (Mohart, 1999). Tezozómoc fingió reconocer a Ixtlixóchitl y desactivar ejércitos, lo cual fue aprovechado para que Chalco y Otompan, además de la traición de los chimalpanecas, abrieran el paso a la persecución y asesinato de Ixtlixóchitl, ante los ojos expectantes y horrorizados de su hijo Netzahualcóyotl que fue oculto en la copa de un árbol (Mohart, 1999). Su cuerpo fue amortajado y quemado, las cenizas fueron recogidas por un macehual de nombre Chichiquil, de Tlailotlacan.

**Figura 15.10** Territorio Tepaneca y del Acolhuacan



Fuente: Carlos Santamarina Novillo.  
El Acolhuacan bajo el dominio tepaneca.

Los aliados de Ixtlixóchitl, de los pueblos de Ixtapalocan, Zohuatepec, Cohuatepec, Cohuatlinchan, Huexotla, Tepetlanexco, Texcoco, Tezapan, Chiautla, Tepetlaotoc y Xalatzinco tuvieron que huir con rumbo a Huexotzinco y Tlaxcala. Tezozomoc se reservó para sí el botín y los tributos y dejó que el Señor de Cuatlinchán se encargara de acopiarlos. Tlatelolco recibió la parte de Huexotla y Chimalpopoca recibió Texcoco, también se benefició el Señor de Acolman (Mohart, 1999; Carlos Santamarina, 2006).

El dominio tepaneca de Azcapotzalco que pesó sobre el Acolhuacan pospuso la toltequetización creciente, que fue sacudida hasta 1428 con la derrota de los tepanecas por la triple alianza, en la que participó México-Tenochtitlan, Tlacopan y Texcoco (López Luján, 1989) acaudillado por Netzahualcōyotl (gobernando de 1418 a 1472).

## Conclusiones

La irrupción chichimeca en el mundo prehispánico en la etapa de lo que se denomina posclásico, caracterizada por las ciudades-estados con fuertes tendencias imperialistas, modifica cronotópicamente el paisaje y el ambiente del altiplano, en particular del centro oriente, al punto de que se conforma una nueva región que comprende de Temascalcingo, Tulancingo, el Nevado de Toluca y la Sierra Norte de Puebla (Cuetzalan, comprendiendo parte del Totonacapan) en la parte norte; hacia el sur llega a Cuautla, Atlixco, Cholula, Izúcar de Matamoros, estribaciones del Pico de Orizaba; al oriente, hacia el Cofre de Perote hasta Huauchinango y Chignahuapan. Además de las poblaciones que quedan comprendidas en la parte de los lagos, desde el norte con Tenayuca, Cuautitlán, Tlanepantla, Acapotzalco, hacia el oriente teniendo como cabezas Coatlinchán, Huexotla y Texcoco.

Esta conformación espacio-temporal chchimeca es objeto de debate y de precisión sujeta a la indagación histórica.<sup>6</sup>

## Referencias

Delgado de Cantú, Gloria M., et. al. (2002) Historia de México. Vol. 1. México, Pearson Educación.

[http://books.google.com.mx/books?id=RC5zaL-9M1MC&pg=PA152&lpg=PA152&dq=x%C3%B3lotl&source=bl&ots=Go3N1e-wCT&sig=hAi8fo3St87c4vEoC7m45QnyFxQ&hl=es&sa=X&ei=3qsOU\\_PoNczy2gXipoCwDw&ved=0CDMQ6AEwAzgK#v=onepage&q=x%C3%B3lotl&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=RC5zaL-9M1MC&pg=PA152&lpg=PA152&dq=x%C3%B3lotl&source=bl&ots=Go3N1e-wCT&sig=hAi8fo3St87c4vEoC7m45QnyFxQ&hl=es&sa=X&ei=3qsOU_PoNczy2gXipoCwDw&ved=0CDMQ6AEwAzgK#v=onepage&q=x%C3%B3lotl&f=false).

Dewey, Dewey (1983). *Huemac: el fiero de Cincalco*. En: Estudios de Cultura Náhuatl. México, UNAM-IHH. N° 16.

<http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn16/250.pdf>

Florescano, Enrique (2002). *El Altépetl*. En: Revista El Fractal. N° 42.

<http://www.mxfractal.org/F42Florescano.htm>

Leduc, A. y Luis Pardo. Diccionario de Geografía, Historia y Biografías Mexicanas.

<http://www.tulancingo.com.mx/biografias/xolotl/index.htm>

León Portilla, Miguel (1967). *El proceso de aculturación de los chichimecas de Xólotl*. En: Estudios de Cultura Náhuatl. México, UNAM-IHH, N° 7.

<http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn07/089.pdf>

López Luján, Leonardo (1989). *Las invasiones chichimecas en el altiplano central*. En: Atlas histórico de Mesoamérica. México, Ediciones Larousse.

[http://www.mesoweb.com/about/articles/Altiplano\\_chichimeca.pdf](http://www.mesoweb.com/about/articles/Altiplano_chichimeca.pdf)

<http://www.mesoweb.com/about/leonardo.html>

Mohar Betancourt, Luz María (1999). El mapa Quinatzin. De valientes guerreros chichimecas a sabios y poderosos gobernantes. Tesis Doctoral. México, Universidad Iberoamericana.

Nalda, Enrique (1975). *El mundo prehispánico*, en: México, un pueblo en la historia. México, Ed Nuestro Tiempo.

Pueblos Originarios (de México). *Dinastías*.

<http://pueblosoriginarios.com/norte/suroeste/chichimeca/chichimeca.html>

Santamarina Novillo, Carlos (2006). El Acolhuacan bajo el dominio tepaneca. Un capítulo de expansión de Atzacapotzalco, en: Anales del Museo de América, 14. Madrid, Universidad Complutense.

---

<sup>6</sup> En Wikipedia se ha instado a este debate. Su nota dice: “Por otro lado –según el estudio de Charles Dibble del Códice Xólotl- la propuesta de que al iniciar su reinado este segundo tlatoani su territorio abarcaba de poniente a oriente *desde el Nevado de Toluca hasta el Pico de Orizaba en Veracruz, y de norte a sur desde el señorío de Metzítlan en Hidalgo hasta Izucar en Puebla, es exagerada*. Ya que de ser así, deberían existir pruebas arqueológicas y documentos que demuestren la superioridad e influencia que generaría tal centro rector, que de alguna manera tendría que dejar huella y que de hecho, no existe.” <http://es.wikipedia.org/wiki/Acolhuas>

Tinajero Morales, José Omar. Acolhuacan Texcoco y la cultura acolhua.  
<http://suite101.net/article/acolhuacan-texcoco-y-la-cultura-acolhua-a51452#.VP3AyyUfUE>

Tinajero Morales, José Omar. El rey Xólotl, líder de los chichimecas.  
<http://acciontepe.blogspot.mx/2014/06/el-rey-xolotl.html>

Teotihuacán en Línea. <http://www.teotihuacanenlineateotihuacan.com/2010/07/despues-de-la-caida-de-teotihuacanlos.html>

**Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma Chapingo**

PORTILLO-VÁZQUEZ, Marcos, PhD.  
PÉREZ-SÁNCHEZ, Sandra Laura, PhD.  
SANTOS-MELGOZA, David Martín, PhD.  
*Universidad Autónoma Chapingo*

TAVERA-CORTÉS, María Elena, PhD.  
*Instituto Politécnico Nacional*

BRAVO-BENÍTEZ, Ernesto, PhD.  
*Instituto de Investigaciones Económicas -UNAM*

LUGO-ESPINOSA, Oziel, PhD.  
MENDOZA-ONTIVEROS, Martha Marivel, PhD  
*Universidad Autónoma del Estado de México*

GARZA-BUENO, Laura Elena, PhD.  
MARTÍNEZ-DAMIÁN, Miguel Ángel, PhD.  
*ISEI-Colegio de postgraduados*

**Apéndice B . Consejo Editor ECORFAN**

ANGELES-CASTRO, Gerardo PhD  
*Instituto Politecnico Nacional, México*

MANRIQUEZ-CAMPOS, Irma PhD  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

PERALTA-FERRIZ, Cecilia PhD  
*Washington University, EUA*

PALACIO, Juan PhD  
*University of St. Gallen, Suiza*

DAVID-FELDMAN, German PhD  
*Johann Wolfgang Goethe Universität, Alemania*

GUZMÁN-SALA, Andrés PhD  
*Université de Perpignan, Francia*

VARGAS-HERNÁNDEZ, José PhD  
*Keele University, Inglaterra*

AZIZ-POSWAL, Bilal PhD  
*University of the Punjab, Pakistan*

VILLASANTE, Sebastian PhD  
*Royal Swedish Academy of Sciences, Suecia*

PIRES-FERREIRA-MARÃO, José PhD  
*Federal University of Maranhão, Brasil*

RAÚL-CHAPARRO, Germán PhD  
*Universidad Central, Colombia*

QUINTANILLA-CÓNDOR, Cerapio PhD  
*Universidad Nacional de Huancavelica, Perú*

GARCÍA-ESPINOSA, Cecilia PhD  
*Universidad Península de Santa Elena, Ecuador*

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco PhD  
*University José Matías Delgado, El Salvador*

GUZMÁN-HURTADO, Juan PhD  
*Universidad Real y Pontifica de San Francisco Xavier, Bolivia*

NUÑEZ-SELLES, Alberto PhD  
*Universidad Evangelica Nacional, Republica Dominicana*

ESCOBEDO-BONILLA, Cesar Marcial PhD  
*Universidad de Gante, Belgica*

ARMADO-MATUTE, Arnaldo José PhD  
*Universidad de Carabobo, Venezuela*

GALICIA-PALACIOS, Alexander PhD  
*Instituto Politécnico Nacional, México*

NAVARRO-FRÓMETA, Enrique PhD  
*Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov, Rusia*

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco PhD  
*University José Matías Delgado, El Salvador*

BELTRÁN-MORALES, Luis Felipe PhD  
*Universidad de Concepción, Chile, Chile*

TUTOR-SÁNCHEZ, Joaquín PhD  
*Universidad de la Habana, Cuba.*

ARAUJO-BURGOS, Tania PhD  
*Universita Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia*

HIRA, Anil PhD  
*Simon Fraser University, Canada*

MIRANDA-GARCÍA, Marta PhD  
*Universidad Complutense de Madrid, España*

LUFUNDISU- BADENGO, Patrick BsC  
*Institut Superieur de Techniques Appliquee, Republica Democratica del Congo*

DUARTE, Oscar Mauricio  
*Higher Institute of Economics "Karl Marx" in Sofia, Bulgaria*

OCAÑA, Ely MsC  
*Universidad de San Carlos de Guatemala, Republica de Guatemala*

CANTEROS, Cristina PhD  
*Instituto Nacional de Enfermedades Ifecciosas-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán", Argentina*

NARVÁEZ-SOLÍS, Concepción MsC  
*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Republica de Nicaragua*

ROJAS-BUSTAMANTE, Nataly BsC  
*Universidad de Medellín, Colombia*

CANDIDO-GONZALES, Bogarin BsC  
*Universidad Nacional de Asunción, Paraguay*

GANDICA-DE ROA, Elizabeth PhD  
*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

BANERJEE, Bidisha MsC  
*Amity University, India*

**Apéndice C. Comité Arbitral Ecorfan**

HERNANDEZ MARTÍNEZ Rufina PhD  
*University of California, EUA*

DE AZEVEDO JUNIOR Wladimir Colman PhD  
*Federal University of Mato Grosso, Brasil*

VARGAS DELGADO Oscar-, PhD.  
*Universidad Centroamericana, Nicaragua*

MARTINEZ BRAVO, Oscar Mario PhD  
*Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-UNAM*

GONZALEZ TORRIVILLA, Cesar Castor PhD  
*Universidad Central de Venezuela Venezuela*

TUTOR SÁNCHEZ, Joaquín PhD  
*Universidad de la Habana*

YAN TSAI, Jeng PhD  
*Tampkang University, Taiwan.*

POSADA GOMEZ, Ruben PhD  
*Institut National Polytechnique de la Lorraine, Francia*

SOTERO SOLIS, Victor Erasmo PhD  
*Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Perú*

GONZÁLEZ IBARRA, Miguel Rodrigo PhD  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

MONTERO PANTOJA Carlos PhD  
*Universidad de Valladolid, España*

RAMIREZ MARTINEZ, Ivonne PhD  
*Universidad Andina Simón Bolívar, Bolivia*

ARAUJO BURGOS, Tania PhD  
*Università Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia*

ALVAREZ ECHEVERRÍA Francisco PhD  
*Universidad José Matías Delgado, El Salvador*

SORIA FREIRE, Vladimir PhD  
*Universidad de Guayaquil, Ecuador*

