



**El Colegio  
de la Frontera  
Norte**

**APERTURA ECONÓMICA, EL TLCAN Y LA  
EXPANSIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA  
DE HORTALIZAS EN EL ESTADO DE SINALOA**

Tesis presentada por

**Oscar García Celis**

para obtener el grado de

**MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA**

Tijuana, B. C., México

2010

*A DIOS sobre todas las cosas, porque sin él nada es posible,  
a ti MADRE santísima por tu eterna intercesión y cariño,  
a mi preciosa familia por su apoyo incondicional en  
cada una de las etapas de mi humilde existencia  
y a mis entrañables e inseparables amigos*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para la realización de mis estudios, al cuerpo académico de El Colegio de la Frontera Norte (El COLEF) por los importantes conocimientos transmitidos y a todo el personal de dicha institución por sus amables atenciones hacia mi persona.

Además manifiesto un especial reconocimiento a mi director de tesis el Dr. Jorge Eduardo Mendoza Cota por su valiosa aportación para la elaboración de mi proyecto y a los Dr. Gustavo del Castillo Vera y Dr. James Gerber por las acertadas sugerencias relacionadas al mismo propósito.

Finalmente, mi más sincero agradecimiento a todos mis compañeros pertenecientes de cada una de las maestrías impartidas en El COLEF y muy en especial a la de Economía Aplicada, porque gracias a su apoyo incondicional y cariño mostrado a mi persona, sinceramente hicieron posible que alcanzara mi objetivo.

## RESUMEN

El objetivo general de esta investigación es analizar las características del crecimiento de la producción agrícola de exportación en México en el periodo 1990-2008 y estimar el impacto del TLCAN en el crecimiento económico del sector hortícola en Sinaloa en lo relacionado a la producción y exportación, en el marco de la globalización y la apertura comercial. En este sentido, se utiliza el enfoque teórico Heckscher–Ohlin para determinar las hipótesis de trabajo de la investigación. Se utilizó el análisis cualitativo de los aranceles y la infraestructura agrícola en conjunción con un modelo econométrico de datos panel dinámico, como herramientas para probar la hipótesis de estudio. El modelo está formado por ocho variables explicativas: el tipo de cambio real, el consumo de vegetales frescos de Estados Unidos, los rendimientos de los principales cultivos hortícolas en Sinaloa y los periodos rezagados en el valor de la producción de estos. Los resultados muestran efectos positivos en el crecimiento económico del sector y solamente la variable proxy de los costos de mano de obra no arrojó resultados concluyentes. En general, la apertura económica durante el periodo 1990-2008 y los factores considerados en este estudio aportan evidencia significativa para concluir que estos contribuyeron de manera positiva en el crecimiento económico del sector hortícola sinaloense. En cambio, durante el periodo 1994-2008 del TLCAN no hay evidencia estadísticamente significativa para sugerir que éste contribuyó al crecimiento económico del sector.

Palabras clave: TLCAN, agricultura, exportación, hortalizas, Sinaloa.

## ABSTRACT

The main purpose of this research is to analyze the characteristics of agricultural production and exports in Mexico from 1990 to 2008 and to estimate the impact of NAFTA on the economic growth of the horticultural sector in Sinaloa in the context of globalization and trade liberalization. In this sense, the Heckscher-Ohlin theorem is the one that best explains the research hypothesis. The qualitative analysis of tariffs and agricultural infrastructure, in conjunction with an econometric model of dynamic panel data, were used as tools to test the study hypothesis. The model consists of eight explanatory variables: the real exchange rate, fresh vegetables consumption in the United States, annual yield of the main horticultural crops in Sinaloa and lagged periods related to their production value. The results showed that these variables had a positive impact on economic growth in the sector and only the proxy variable of labor costs did not produce conclusive results. In general, the economic liberalization during the 1990-2008 period and the factors considered in this study, provide significant evidence to conclude that they contributed positively to the economic growth of the horticultural sector of Sinaloa. However, during NAFTA's the 1994-2008 period, after NAFTA was established, there is no reliable statistical evidence to suggest that this treaty contributed to the growth of the horticultural activity in Sinaloa.

Keywords: NAFTA, agriculture, exports, horticulture, Sinaloa.

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. TLCAN Y AGRICULTURA.....	12
CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR HORTÍCOLA EN MÉXICO Y SINALOA .....	23
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO .....	36
CAPÍTULO V. METODOLOGÍA.....	46
CAPÍTULO VI. RESULTADOS DEL MODELO ECONOMÉTRICO.....	54
CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	59
ANEXOS.....	i

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1 CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EXPORTACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA .....	3
CUADRO 1.2 EMPRESAS AGROEXPORTADORAS EN EL ESTADO DE SINALOA	9
CUADRO 3.1 PRODUCCIÓN EN MÉXICO DE GRANOS, OLEAGINOSAS, FRUTAS, HORTALIZAS Y OTROS CULTIVOS AGRÍCOLAS .....	28
CUADRO 3.2 SUPERFICIE COSECHADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS .....	29
CUADRO 3.3 VALOR DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS .....	31
CUADRO 3.4 PRODUCCIÓN DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN MÉXICO .....	32
CUADRO 3.5 PRODUCCIÓN DE ALGUNAS HORTALIZAS EN SINALOA.....	33
CUADRO 3.6 COMPARACIÓN DE ALGUNAS HORTALIZAS DE SINALOA EN EL CONTEXTO NACIONAL.....	34
CUADRO 3.7 RENDIMIENTOS DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN MÉXICO .....	34
CUADRO 3.8 RENDIMIENTOS DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS ENTRE MÉXICO Y SINALOA .....	35
CUADRO 6.1 RESULTADOS DEL MODELO DINÁMICO DE DATOS PANEL .....	54

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la economía mexicana se caracteriza por producir y consumir en un contexto globalizado, debido a su creciente integración comercial económica con los Estados Unidos. Lo anterior se enmarca en el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), que es un tratado comercial y de inversión entre México, Estados Unidos y Canadá. Se considera que este tipo de convenios admiten la competencia en una región, fortaleciendo su capacidad competitiva en la economía mundial (Avendaño *et al.*, 2006).

No obstante, es frecuente hallar que los mercados regionales imponen medidas de protección al libre comercio mediante barreras arancelarias y no arancelarias, instrumentos neoproteccionistas contra las importaciones de los miembros de sus propios bloques, a pesar del principio de nación más favorecida, y exigen liberación total en el caso de las exportaciones (*Ibid*).

En México, como parte de las reformas estructurales se inicia un programa de liberalización comercial que se acelera en 1986, con la entrada de la economía mexicana al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), lo cual implicó compromisos para la eliminación de barreras arancelarias a la importación con el propósito de mejorar el acceso a su mercado. El primero de enero de 1994 entró en vigor el TLCAN, con el cual el comercio entre México, Estados Unidos y Canadá se liberará en forma plena en el año 2008 y a partir de este tratado, México reafirma su posición como una economía abierta (Cervantes y Durán, 2005).

La firma del TLCAN reafirma la decisión del gobierno de México de promover la apertura comercial como base de su política económica. Uno de los fines de esta estrategia es mejorar la productividad nacional y de esta forma aumentar el volumen actual de las exportaciones. En el sector agropecuario se buscó incrementar las exportaciones hortofrutícolas, cabe destacar que México es un importante exportador de algunos productos agrícolas y cuenta con niveles apropiados de competitividad internacional (Téllez, 1994).

Cabe destacar que la apertura comercial en México deterioró estructuralmente la balanza comercial. Sin embargo, posteriormente a la apertura unilateral, el efecto marginal del TLCAN y de otros acuerdos comerciales fue positivo o por lo menos neutral sobre la balanza comercial. Por otra parte, se observa que la Inversión Extranjera Directa (IED) aumentó significativamente con el TLCAN pero no lo suficiente para compensar el importante deterioro estructural de la balanza comercial (Rodríguez, 2009).

No obstante, el periodo de apertura comercial en forma unilateral por parte de México fue exageradamente agresivo. Un proceso más selectivo tal vez hubiera generado menor vulnerabilidad del sector productivo a nivel microeconómico. La apertura comercial en México es irreversible, pero la propuesta de imponer una política comercial activa es todavía posible. Cumpliendo con los reglamentos del GATT, el TLCAN y otros acuerdos comerciales, México puede implementar una política comercial diseñada a impulsar la industria nacional y promover el crecimiento económico del país (*Ibid*).

Dentro del proceso de apertura comercial el TLCAN es una forma de integración comercial orientada a disminuir progresivamente las barreras al comercio entre los países participantes. La cronología de la desgravación arancelaria indica que en el año 2008 se habrán eliminado totalmente las tarifas de los últimos productos agrícolas considerados en la lista de los más sensibles<sup>1</sup> (Acosta y Álvarez, 2005).

Sin embargo, se observa que se han aumentado las barreras no arancelarias,<sup>2</sup> principalmente las relacionadas a las normas de sanidad (inocuidad alimentaria). Por ello, es posible señalar que el TLCAN ha facilitado el comercio entre los países involucrados al definir los reglamentos a seguir, pero aún no ha demostrado claramente su aportación al desarrollo económico y bienestar social (*Ibid*).

---

<sup>1</sup> Para Estados Unidos el jugo de naranja, los vegetales de invierno, el azúcar y los cacahuates; para México el azúcar, el maíz y el frijol.

<sup>2</sup> Las cuantitativas (cuotas de comercio) y las cualitativas (trabas administrativas, técnicas, fitosanitarias y sanitarias).

Este tipo de barreras técnicas al comercio, denominadas también regulaciones sociales, contienen todas las disposiciones adoptadas por una nación para mejorar la salud, inocuidad, calidad y el ambiente. Éstas pueden ayudar a lograr estos aspectos, al no permitir el ingreso de bienes no satisfactorios en sus fronteras. En este mismo sentido, las regulaciones técnicas impuestas por naciones desarrolladas como Estados Unidos, se han convertido en un gran impedimento en las exportaciones de alimentos y bienes primarios de los países subdesarrollados como México (Avendaño *et al.*, 2006).

Al transcurrir dos sexenios de apertura comercial y neoliberalismo, las estadísticas de México muestran una gran polaridad en la estructura agraria en el país, la que está dominada por enormes empresas agroexportadoras, que tienen las suficientes condiciones de competitividad para aprovechar dicha apertura. En realidad esta concentración de la producción en pocas empresas es característico de la globalización del sistema capitalista (Grammont, 1999).

Esta polarización se refleja en el destino de la producción agrícola (ver cuadro 1.1). El 45.9 por ciento de las unidades productivas (1'757,611) reportan producir solamente para el autoconsumo, el 43.4 por ciento de estas unidades (1'663,308), informan que después del autoconsumo, su producción es destinada al mercado local o nacional y finalmente el 0.3 por ciento (11,744) reportan vender su producción en el mercado nacional y/o exportar (*Ibid*).

**CUADRO 1.1 CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EXPORTACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA**

Sector	Total de unidades de producción	Destino de la producción		
		Sólo autoconsumo	Local o nacional	Local, nacional y exportación
Agrícola	3'827,587	1'757,611	1'633,308	11,744

Fuente: INEGI, VI Censo Agropecuario y Forestal. México, 1991.

El comercio mundial hortícola no sólo forma parte importante del negocio agrícola, sino que proyecta con claridad su estructura actual, según la cual gran cantidad de regiones de menor desarrollo se ven obligadas a impulsar la exportación de productos de elevado valor como flores, frutas y hortalizas, con la expectación de lograr una mejor inclusión en la economía global, sin que éxito esté asegurado (Maya y López, 2009).

En términos generales, las exportaciones agrícolas mexicanas han aumentado a partir de la apertura comercial, concentrándose este incremento en productos hortofrutícolas cultivados por un limitado grupo de agricultores (aproximadamente 200 mil que cultivan alrededor del 8 por ciento de la superficie agrícola nacional), cuyas ventas de estos productos se han concentrado principalmente hacia los Estados Unidos (Martínez, 2004).

La agricultura hortofrutícola ha evolucionado de acuerdo con los nuevos patrones de la economía internacional, caracterizada por la globalización de los mercados y acentuada por el desarrollo tecnológico; también, el enorme flujo de información que existe genera que el dominio en el mercado se transfiera del productor al consumidor, con la firme necesidad de flexibilizar los sistemas productivos para entender la demanda cambiante y cada vez más exigente de los países desarrollados y, recientemente, también los llamados países emergentes (Macías, 2003).

La producción del sector hortofrutícola se ha expandido mundialmente en los últimos veinte años. A partir de la década de los ochenta, las tasas de crecimiento se incrementaron de manera considerable, consecuencia de ello es que la producción haya aumentado en el periodo de 1980 a 2000 en un 106 por ciento y en un 125 por ciento en el caso de las hortalizas frescas (*Ibid*).

El horticultor exportador mexicano se transformó en un representante económico, político y social que trascendía a su empresa; a principios subordinado por las grandes compañías estadounidenses, que poseían el control sobre la producción y comercialización. Los agricultores, debido a su experiencia, conocimiento y alcance de acción pudieron implantar y rediseñar relaciones para alcanzar el progreso de la horticultura (Maya y López, 2009).

Como dicen Arce y Marsden (1993), actualmente la producción alimentaria no termina en los campos agrícolas o en las granjas; por el contrario, sólo representa la etapa inicial del producto en términos de valor añadido, pues éste se va incrementando a través de una red estructurada en la escala local y global.

Históricamente, el clima, las diferencias en el precio de la mano de obra y tecnología, los aranceles y los movimientos cíclicos en los tipos de cambio reales se han considerado los factores claves que definen al comercio de hortalizas frescas entre México y los Estados Unidos (Cook, 1997).

México ofrece ventajas en el cultivo de frutas y hortalizas debido sobre todo, a sus condiciones geográficas y climatológicas que resultan factores determinantes para la siembra de diversas variedades en casi todo el territorio nacional con lo que se obtienen mayores rendimientos. Las ventajas de México en cuanto a la producción hortofrutícola, además de las señaladas, son múltiples: tendencia mundial por consumo de productos frescos y naturales, la cercanía con el principal mercado de frutas y hortalizas (Estados Unidos) y la disponibilidad de mano de obra barata (Cervantes y Duran, 2005).

El corto tiempo de vida después de la cosecha de frutas y hortalizas, exige el desarrollo de redes de captación y distribución que trabajen con rapidez, donde se garantice, para todos los integrantes en la cadena productiva, el cumplimiento del compromiso de compra en sus diferentes etapas, es decir, se necesita la conexión y coordinación de un grupo de actores ubicados en distintos países, quienes atienden la producción, el procesamiento, la distribución o la venta de estas (Hernández, 2003).

El que sean mercancías orgánicas, comercializadas en fresco, motiva que exista un sinnúmero de exigencias de calidad (tamaño, forma, color y consistencia) e imprime una dinámica particular a las interacciones entre los integrantes de la cadena (*Ibid*).

Los países pertenecientes al TLCAN han tenido cierta dependencia económica y han estado integrados en menor o mayor grado dependiendo del contexto histórico y económico, teóricamente este tratado es un paso concreto de integración económica y como tal responde a la tendencia mundial de apertura comercial e integración de mercados (Acosta y Álvarez, 2005).

Los aportes teóricos para la formalización de la integración económica mundial, se pueden sintetizar mediante tres modelos. El primero es un modelo estático de competencia perfecta del tipo Heckscher–Ohlin, donde la producción y el comercio están en función de la dotación relativa de factores. El segundo modelo es el de Krugman, opuesto a los modelos estáticos, donde la especialización regional se genera por economías y diseconomías de escala, basándose en la liberación del comercio. Finalmente, están los modelos de geografía económica que incorporan los impactos de la integración regional sobre los patrones de especialización de las economías participantes (Flores, 2005).

Para esta investigación se utilizará la teoría neoclásica del comercio internacional o modelo Heckscher–Ohlin, según el cual la ventaja comparativa se origina en las diferentes dotaciones factoriales relativas de los países que comercian, en este caso México y Estados Unidos. En este sentido, la presente investigación pretende ser un instrumento para medir el crecimiento económico del sector hortícola antes y durante la vigencia del TLCAN y conocer si éste ha contribuido a su desarrollo. Finalmente, se considera que para fines de planeación de las actividades económicas del sector agrícola en México, es necesario contar con herramientas que permitan cuantificar los efectos tanto nacionales como regionales de los acuerdos comerciales.

### **Delimitación del problema.**

En esta investigación se propone analizar las características del crecimiento de la producción agrícola de exportación en México en el periodo 1990-2008 y determinar principalmente el impacto del TLCAN en el crecimiento económico del sector hortícola en una de las regiones agrícolas más importantes del país que es el estado de Sinaloa. Así como presentar los cambios en la producción y exportación de los productos hortícolas en el marco de la globalización y la apertura comercial.

En este sentido, el efecto del TLCAN en el sector agrícola y principalmente el hortofrutícola, ha sido la generación de una mayor actividad de empresas de capitales nacionales y extranjeros, combinando la producción por parte de empresas mexicanas y la comercialización de los cultivos por parte de las compañías extranjeras. Existen diferentes formas en que se puede llegar a darse esta combinación de intereses para promover el crecimiento del sector, en el marco de una mayor interdependencia entre los actores de ambos países involucrados (Raynolds, 1994).

Entre estos se destacan la compra de la producción por parte de los exportadores y su posterior comercialización (sistema de mercado abierto); los sistemas de producción interna, es decir, donde la empresa exportadora se encarga de dirigir las actividades desde el campo hasta la venta final (algo que tiene que ver más con los sistemas fordistas de producción); y la producción de contrato, que se ubica en un término intermedio entre los dos anteriores y que representa formas más posfordistas de producción (*Ibid*).

En lo que respecta a la agricultura mexicana, la actividad hortícola es una de las más importantes y con mayor capacidad exportadora en el país. Entre sus principales productos resalta el cultivo del tomate. Tradicionalmente la producción de esta hortaliza en el estado de Sinaloa ha sido un elemento importante de la producción nacional (Carrillo, 2004).

Sin duda entre las hortalizas el cultivo más importante es el tomate, por varios motivos. Entre los más frecuentes tenemos: la superficie sembrada, el de la producción total y por hectárea, el valor de la producción y las exportaciones. De todos estos conceptos se han elaborado gran diversidad de estudios, que van desde tesis doctorales, ensayos de investigación, artículos, conferencias, hasta notas periodísticas, en todos ellos sobresalen los distintos ángulos de la producción de tomate en México y primordialmente en Sinaloa, como la entidad federativa con mayores rendimientos, producción y valor en el país (Martínez, 2007).

Sinaloa es considerado en México y en el mundo como un estado predominantemente agrícola, donde se concentra en él, una parte importante de la producción nacional de hortalizas. A través del último siglo se ha dado un desarrollo de la horticultura en consecuencia especialmente de la variación que ha sufrido la demanda, tanto en el mercado nacional como internacional. Además, esta actividad, muestra entre sus particularidades más evidentes que aunque el volumen de producción no experimente un crecimiento importante, como lo ha acontecido en los diez últimos años, el valor de su producción sí refleja una condición ascendente (Carrillo, 2004).

La situación favorable de la horticultura en Sinaloa es debida entre varios factores, a su estratégica localización geográfica, un clima propicio, sus sobresalientes avances tecnológicos y gran capacidad de innovación, también se destaca la organización eficiente de los productores, la disponibilidad de tierra cultivable, una gran infraestructura hidráulica, facilidades de mano de obra, reducciones arancelarias (TLCAN), tradición en sus relaciones con distribuidoras estadounidenses, disposición en telecomunicaciones y transporte; así como la calidad de sus productos hortícolas (*Ibid*).

El estado de Sinaloa es, desde principios del siglo, el principal productor de hortalizas de exportación hacia los Estados Unidos. En esta entidad nacieron las grandes empresas hortícolas que actualmente dominan el sector. Existen 590 empresas agrícolas que declaran exportar su producción (ver cuadro 1.2) y unas 100 empresas pertenecen a la horticultura (Grammont, 1999).

El censo de 1970 mostraba que había 100 empresas hortícolas de exportación, ocho de ellas se podían considerar de grandes empresas capitalistas. Sin embargo, no todos los productores privados alcanzaron a ser empresarios e incluso la mayoría de ellos lo siguió haciendo en pequeña escala y de forma tradicional, sin inversiones de consideración. En la parte ejidal también existieron empresarios agrícolas, aunque la mayor parte de ellos fueron pequeños productores. El sector privado asumió el 79 por ciento del total de las inversiones agrícolas y la gran parte de éstas se dedicaron a la producción de hortalizas para la exportación en Sinaloa (Norzagaray *et al.*, 2010).

**CUADRO 1. 2 EMPRESAS AGROEXPORTADORAS EN EL ESTADO DE SINALOA**

MUNICIPIO	NÚMERO DE EMPRESAS AGROEXPORTADORAS	PRODUCTOS EXPORTADOS
Ahome	51	Hortalizas
Angostura	4	
Badiraguato	2	
Concordia	13	
Cosalá	0	
Culiacán	100	Hortalizas
Choix	10	
Elota	26	
Escuinapa	91	
Fuerte	15	
Guasave	45	Hortalizas
Mazatlán	65	
Mocorito	10	
Navolato	46	Hortalizas
Rosario	66	
Salvador Alvarado	15	
San Ignacio	10	
Sinaloa de Leyva	21	
<b>TOTAL SINALOA</b>	<b>590</b>	

Fuente: INEGI, *VI Censo Agropecuario y Forestal*. México, 1991.

El sector hortícola de exportación es seleccionado, por su importancia económica que aportan estos cultivos al país, tanto por el valor de su producción y comercialización; así como ser un importante generador de divisas y empleos para México. Históricamente y actualmente el estado de Sinaloa es uno de sus más importantes representantes, y Estados Unidos es el principal consumidor de hortalizas de exportación mexicana (INAFED, 2005).

Sinaloa es también seleccionada, porque su actividad económica se sustenta principalmente en el sector hortícola, que tiene condiciones agroclimáticas favorables para ciertos cultivos durante todo el año y posee también importantes obras de infraestructura hidráulica (*Ibid*).

Además desde hace cuatro décadas practica la agricultura más tecnificada y moderna del país, su alta productividad le permite participar en los mercados internacionales como exportador de productos frescos de origen hortofrutícola, las que representan más del 65 por ciento de las exportaciones totales que realiza esa entidad federativa y aproximadamente el 97 por ciento de las exportaciones de hortalizas, legumbres y frutas son enviadas a Estados Unidos (*Ibid*).

### **Objetivos de investigación.**

La investigación de tesis se fundamenta en el siguiente objetivo general:

Identificar los cambios en la producción y exportación que se han provocado en el sector hortícola de Sinaloa a partir del establecimiento del TLCAN.

Por su parte los objetivos específicos son los siguientes:

- a) analizar la situación en la producción y exportación del sector hortícola de Sinaloa previa al establecimiento del TLCAN.
- b) estimar el impacto del TLCAN en el crecimiento económico de las actividades agrícolas orientadas a la producción y exportación de hortalizas en Sinaloa.

### **Hipótesis**

La hipótesis que guía el presente trabajo de investigación considera que: el TLCAN, como una primera etapa de un proceso de integración económica, ha favorecido el comercio internacional y el crecimiento económico de la producción y exportación del sector hortícola en Sinaloa, debido a la utilización de factores abundantes (tierra y mano de obra), la inversión en obras de infraestructura, así como la reducción y eliminación gradual de aranceles. Esto ha permitido reducir costos, aumentar la productividad y obtener mayores ganancias en dicho sector.

Para probar esta hipótesis se utilizará el modelo econométrico de datos panel dinámico, donde el crecimiento económico de la producción y exportación del sector de hortalizas en Sinaloa sería la variable dependiente, en función de las variables independientes: a) tipo de cambio real (pesos/dólar), b) demanda de vegetales en Estados Unidos, c) rendimiento por hectárea de los principales cultivos hortícolas de exportación sinaloense, d) nivel de ingreso estatal y e) una variable dicotómica, que indicaría los años anteriores y posteriores al TLCAN.

Se utilizará un modelo econométrico con datos de panel dinámico por considerarlo adecuado sobre el estático, por las características propias de la variable dependiente que, este caso, son los principales cultivos hortícolas de exportación. La metodología permitirá observar el comportamiento de la variable dependiente utilizando rezagos de dicha variable como factores explicativos través de su comportamiento actual; así como las demás variables independientes que se presentan en el periodo correspondiente seleccionado en este estudio.

En el modelo econométrico se utilizará un conjunto datos de panel, es decir, se estará combinando una serie de datos temporal con otra transversal, donde cada unidad transversal tendrá el mismo número de observaciones de tiempo. La información relevante aportada por los datos respecto al fenómeno estudiado, es la que nos proporcionará su evolución en el tiempo y en un momento determinado donde se quiera analizar.

La serie temporal nos permitirá recoger observaciones de las variables a estudiar a lo largo del tiempo, y nos enriquecerá la estructura de estos, teniendo la capacidad de aportar información que no aparece en un único corte. En cambio, la serie transversal contendrá información importante de las variables en un momento determinado y en este caso, el orden de estas es irrelevante para el análisis que se estudiará.

Finalmente, se presentaran e interpretarán los resultados obtenidos del modelo econométrico mediante la metodología de datos panel dinámico e incluyendo las conclusiones generales y particulares del estudio.

## **CAPÍTULO II. TLCAN Y AGRICULTURA**

### **EL TLCAN Y LA APERTURA COMERCIAL**

Desde mediados de los años ochenta el gobierno mexicano ha disminuido significativamente su intervención en la economía y se ha inclinado por procesos de liberalización comercial prolongados, entre los que destaca el TLCAN. Los cambios han incluido al sector agropecuario, con los cuales se esperaba el crecimiento del comercio en ese sector con América del Norte (Yúnez, 2008).

Además con las variaciones en los precios relativos provocados por la apertura comercial, se obtuviera una modificación en la estructura de la oferta agropecuaria en México, y así producir cultivos más competitivos o de exportación (hortalizas y frutas) y menos bienes no tan competitivos o importados (granos y oleaginosas). Asimismo, se planteó que una mayor competencia internacional estimularía el uso eficiente de los recursos del campo, más productividad, pero ocasionaría un menor nivel de empleo en el sector agropecuario (*Ibid*).

A partir de la crisis de 1982 México dio inicio a su proceso de apertura comercial. Esos años fueron caracterizados por elevadas tarifas a la importación y un gran número de barreras no arancelarias que incluían virtualmente todo tipo de importaciones. A finales de ese mismo año, las barreras arancelarias disminuyeron hasta llegar a un 37 por ciento del total de todas las importaciones (Zabludovski, 2005).

El proceso de apertura comercial de México ha transcurrido por tres fases: la primera de ellas, con el ingreso al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) en 1985, caracterizada por una disminución unilateral de los aranceles principalmente sobre los bienes intermedios y de capital (*Ibid*).

La segunda iniciada en 1988, extendiéndose la estrategia anterior sobre todo a la mayoría de los bienes de consumo; reduciéndose significativamente la dispersión arancelaria y las restricciones de carácter cuantitativo a las importaciones (*Ibid*).

La tercera y tal vez la que más expectativas positivas generó, se inicia con la entrada en vigor del TLCAN en enero de 1994, proceso seguido con la firma de acuerdos similares con otros países de América Latina (*Ibid*).

En el año de 1986 México se incorpora al GATT<sup>3</sup> y se compromete a no imponer tarifas mayores a 50 por ciento. Sin embargo, en la realidad el máximo arancel fue inferior a éste porcentaje (Rodríguez, 2009).

Debido a este proceso de apertura comercial se redujeron significativamente los aranceles, así como su nivel de dispersión: un arancel promedio cambió de 25.5 por ciento en 1985 a 13.1 por ciento en 1992, además un arancel máximo de 100 por ciento pasó a 20 por ciento e incluso se eliminaron medidas regulatorias, subsidios a las exportaciones y programas referentes a la promoción industrial (Ocegueda, 2007).

Otras medidas concernientes a la liberación comercial tuvieron lugar en los años siguientes. En 1987, como parte del programa macroeconómico para reducir la inflación, la tarifa máxima se redujo a un 20 por ciento. En 1989, la dispersión arancelaria también se redujo considerablemente, la cual trajo consigo un aumento de poca magnitud en la tarifa promedio. Finalizando así la etapa de apertura comercial y comenzando una estrategia de negociaciones tanto bilaterales como multilaterales (Rodríguez, 2009).

La firma del TLCAN es un capítulo importante del desarrollo de la economía mexicana y de la estrategia que se siguió para integrarse a la nueva etapa de la globalización económica en la década de los ochenta. El gobierno mexicano inspirado por la tesis neoclásica del comercio internacional,<sup>4</sup> sostenía que México avanzaría rápidamente para alcanzar los niveles de desarrollo y bienestar de los países desarrollados si contara con un instrumento jurídico como el TLCAN (Gutiérrez, 2005).

---

<sup>3</sup> Institución que en 1995 se transformó en la Organización Mundial de Comercio (OMC).

<sup>4</sup> La tesis fundamental del comercio internacional sostiene que la apertura comercial tiene un efecto positivo en aquellos países que exportan el bien en el que tiene una ventaja comparativa, es decir en el que tienen una abundancia relativa en el factor de producción, en el caso de México el factor abundante es la mano de obra; pues generará un aumento importante en la creación de empleos, y en consecuencia, un impacto positivo en el crecimiento económico y el aumento de los salarios.

Posiblemente la política más importante en el proceso general de apertura comercial de México ha sido precisamente la firma del TLCAN. La negociación entre los países participantes: Estados Unidos, Canadá y México, finalizó favorablemente en 1993 y la entrada en vigor del éste inició en enero de 1994. A partir de entonces, la balanza comercial entre México y Estados Unidos ha mejorado significativamente para nuestro país. Sin embargo, no ha mostrado una mejoría notable en la balanza comercial general de México (Rodríguez, 2009).

El propósito de México al formar parte del TLCAN fue de permitir el acceso estable y seguro de sus exportaciones hacia el mercado de los Estados Unidos con el objetivo de lograr un crecimiento económico sostenido y generar empleos. El acceso por la vía importaciones de bienes de consumo e intermedios a menores precios pretendía disminuir los costos de producción –importando una inflación menor que la propia–, aumentar la capacidad productiva de las empresas, generar economías de escala con el fin de reducir costos e incrementar el nivel de competitividad, expandiendo la complementariedad con las economías participantes, primordialmente con los Estados Unidos (Huerta, 2005).

El crecimiento del sector agrícola está determinado por factores estructurales, políticas públicas y la acción de los agentes privados. La apertura comercial iniciada en los años ochenta, dio fin al modelo sustitución de importaciones, favoreciendo el ingreso al GATT y la instrumentación del TLCAN, se proponía aumentar la productividad del sector sometándolo a la competencia internacional y eliminando las acciones del Estado que impedían el pleno funcionamiento del mercado. Se presumía que por medio de la apertura y la liberalización del mercado nacional, las señales del mercado provocarían cambios en la ubicación de los factores, de tal forma se reduciría la producción de bienes en donde México no tiene ventajas comparativas y se incrementaría la de aquellos en que sí las tiene (Camaal y Ávila, 2008).

En la agricultura de México el TLCAN es una pieza importante de la política de modernización del sector, que dio inicio con: a) la reforma del artículo 27 de la Constitución Mexicana, b) las medidas adoptadas al adherirse al GATT, y c) aquellas instrumentadas en los programas de ajuste estructural. El TLCAN, por movimientos en la variación de los precios relativos y suponiendo mercados perfectamente competitivos, provocaría cambios en la ubicación de factores de producción necesarios para incrementar la productividad del sector (Puyana *et al.*, 2006).

Actualmente, México es una de las economías más abiertas del mundo. Los aranceles se han abatido y el flujo de bienes, servicios y capitales es prácticamente libre. Ha establecido zonas de libre comercio con la mayoría de los países desarrollados y con un número considerable de países en vías de desarrollo. Guardar coherencia con el TLCAN se ha convertido en el marco de referencia de toda su estrategia comercial. De acuerdo con los modelos clásicos del comercio, la estrategia mexicana, comercializar con importantes países en términos de desarrollo y dotación es recomendable, pues maximizaría los beneficios de la especialización internacional y un notorio aumento de sus exportaciones (*Ibid*).

En lo concerniente al sector agropecuario dentro del TLCAN con Estados Unidos, algunos bienes fueron liberalizados desde la firma del mismo; otros en cambio, considerados sensibles, lo hicieron gradualmente para alcanzar el “libre comercio” en enero de 2003 o 2008. En este último conjunto de bienes se pactó utilizar, entre otros recursos, el instrumento “arancel-cuota”, en el que México negoció para las importaciones de cebada, frijol, maíz y leche en polvo (la aplicación de este concluyó para la cebada en 2003 y el resto de los bienes incluidos para 2008) (Yúnez, 2008).

De esta manera durante más de veinticinco años México ha experimentado una apertura comercial de gran magnitud. En 1980, el comercio exterior apenas superaba el 15 por ciento de la aportación al producto interno bruto (PIB), pero en 2006 éste fue superior al 50 por ciento. El volumen de las exportaciones de bienes no petroleros y de servicios no factoriales creció a un promedio de 8.8 por ciento en los últimos veintisiete años, pero el PIB solamente creció tan sólo 2.4 por ciento en el mismo periodo y el crecimiento del volumen de importaciones ha sido aproximadamente de 5.5 por ciento (Rodríguez, 2009).

Así pues, la apertura comercial es parte de una política económica integral de estabilización macroeconómica y de ajuste estructural de México, cuyo objetivo original era de aumentar la competencia, aportar al control de la inflación e impulsar sostenidamente el crecimiento de la economía, por lo que el impacto del TLCAN se confunde con otras variables que hacen difícil delimitar sus efectos (*Ibid*).

## **EI TLCAN Y LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA**

Adicionalmente a la liberalización comercial la IED ha jugado un papel determinante en el crecimiento del sector agrícola en México. Así pues desde la etapa inicial hacia la liberalización comercial en 1985-1986, se crearon algunas medidas cuya finalidad era incentivar la IED. En 1989 surge el nuevo reglamento para fomentar la inversión mexicana y reglamentar la inversión extranjera. Este reglamento redujo las limitaciones al capital extranjero. En 1993 el gobierno mexicano publicó la nueva ley de inversión extranjera, la cual concedía a los extranjeros invertir en actividades económicas que antes eran exclusivamente para los inversionistas nacionales (Rodríguez, 2009).

Sin embargo, fue hasta 1994 cuando se dio una gran promoción a la IED. El capítulo 11 del TLCAN se dedicó completamente a ella, proporcionando el mismo trato, tanto a empresas extranjeras como nacionales. De acuerdo con algunos autores (Echave, 2002), este capítulo es de hecho exageradamente benévolo con las empresas extranjeras, ya que en ciertos casos éstas pueden demandar o solicitar una indemnización por no haber conseguido las ganancias esperadas, por ejemplo el de las expropiaciones indirectas.

En contraparte, algunos investigadores relacionados con la escuela neoclásica mencionan que aunque la apertura comercial pudiera inducir a mayores déficit comerciales en diversos países en vías de desarrollo, también propicia niveles mucho mayores de IED, lo que fortalece la economía más que debilitarla (Rodríguez, 2009).

La importancia de la IED para el desarrollo nacional está fuertemente vinculada con su capacidad de generar empleos bien remunerados e influir en el camino del crecimiento, lo cual depende de su impacto sobre la productividad del trabajo; de sus efectos de derrame

tecnológico, de su capacidad de impulso sobre otros sectores por medio de sus encadenamientos productivos y si ésta complementa o sustituye el ahorro interno (Ocegueda, 2007).

En particular, los flujos de IED han desempeñado un papel importante en el desarrollo del sector agroalimentario, diferenciándose en las formas de participación directa e indirecta, desde la compra parcial o total de empresas en operación, hasta la creación de nuevas empresas con capital totalmente extranjero, con trato de empresas nacionales de acuerdo con el marco jurídico de México (Rodríguez, 2009).

## **EL TLCAN Y CAMBIOS EN LA SECTOR AGRÍCOLA**

Principalmente, lo que está impulsando el comercio es el incremento de la demanda de una mayor diversidad de productos frescos de gran calidad durante todo el año, debido a que ningún país puede producir las cantidades y calidades necesarias de todas las frutas y hortalizas durante todos los días del año (Cook, 1997).

De acuerdo con lo que han mencionado algunos autores sobre el TLCAN, se esperaba que debido a la integración de los mercados de bienes y la liberación de las restricciones al capital, los países abundantes en capital y tierra exportarían más granos, oleaginosas, forrajes, carnes frescas y congeladas, lácteos y alimentos procesados; mientras tanto los países relativamente abundantes en trabajo exportarían hortalizas frescas (Acosta y Álvarez, 2005).

El TLCAN propiciaría movilización de empleo, capital y tierra, desde aquellas actividades que no pudieran competir con las importaciones estadounidenses, hacia aquellas competitivas en el mercado interno y externo (Puyana *et al.*, 2006).

Estos movimientos provocarían una mayor eficiencia por cambios en: 1) la estructura productiva, que asumía mayor producción de frutas y hortalizas y reducción de granos básicos y oleaginosas;<sup>5</sup> 2) el uso y retribución a factores, que requerían menor empleo del sector y masa salarial totales y mayor cantidad de tierras e inversiones dedicadas a los bienes competitivos, con mejores remuneraciones a estos factores y

---

<sup>5</sup> Ver anexos 3 y 4.

3) el intercambio comercial: incremento tanto en las importaciones de granos básicos y oleaginosas como en las exportaciones de frutas y hortalizas (*Ibid*).

El crecimiento del sector hortofrutícola en México ha sido impresionante en los últimos 45 años, con un aumento en la tasa promedio anual de la superficie cosechada de 3.22 por ciento entre el periodo 1961-2006 y en tanto la producción se incrementó a una tasa promedio anual de 4.39 por ciento (base de datos estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO-FAOSTAT, por sus siglas en inglés). La causa principal en los últimos 25 años, han sido los cambios en la oferta y demanda, tanto a nivel nacional como internacional; así como las condiciones geográficas en México para estos cultivos, que resultan ser altamente rentables en ciertas épocas del año (Macías, 2009).

En la medida que los ingresos aumentan en los países en vías de desarrollo, los consumidores tienden a alejarse de la alimentación rica en féculas (hidratos de carbono) hacia una alimentación más rica en proteínas animales, frutas y hortalizas, requiriendo para ello una mayor disponibilidad de estos productos a lo largo de todo un año; así como una mejor calidad, variedad de productos y que estos a su vez tengan un mayor valor añadido (Cook, 1997).

Los cambios en la demanda de alimentos han originado un aumento de los cultivos hortícolas, principalmente en las clases altas y medias de los países desarrollados, lo que a su vez está relacionado con modificaciones en distintos ámbitos como: cambios estructurales de los mercados laborales y distribución del ingreso, las reacciones a la vida moderna, aumento de las expresiones étnicas; incremento de enfermedades relacionadas con actividades actuales y el mayor interés de la población por prevenirlas mediante el consumo de hortalizas ricas en fibra;<sup>6</sup> aspectos relacionados a la importancia de comer alimentos naturales y conciencia por el medio-ambiente; incremento en la esperanza de vida de la población; cambios en la visión estética de la anatomía humana y acceso a mayores fuentes de información (Cook, 1990 y Marsden, 1997).

---

<sup>6</sup> La recomendación de comer frutas y hortalizas por su riqueza en fibra viene de organismos de salud como el U. S. Dietary Guidelines, Healthy People 2000 y el National Cancer Institute's Five a Day Program (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., CIAD 2000, 5).

## **EL TLCAN Y BARRERAS AL COMERCIO**

La mayoría de las exportaciones de productos hortícolas se destinan a Estados Unidos, el principal socio comercial de México. Se destaca que los aranceles a los cultivos hortícolas importados por Estados Unidos desde México se redujo desde el inicio del establecimiento de las preferencias arancelarias en el TLCAN, lo que estimuló su exportación (Camal y Ávila, 2008).

Los principales cultivos hortícolas que importa Estados Unidos quedaron en la categoría de desgravación C, la cual tiene una desgravación de diez periodos anuales idénticos, que iniciaron el 1 de enero de 1994, de tal forma que los productos quedaron libres de arancel a partir del 1 de enero de 2003, excepto los pepinos y pepinillos, que se situaron en la categoría C<sup>+</sup>, que consta de quince etapas anuales iguales, comenzando el 1 de enero de 1994, por lo que estos productos quedarán libre de arancel a partir del 1 de enero de 2008. Las preferencias arancelarias descritas, en los periodos de desgravación de los principales cultivos hortícolas, explican en parte el incremento de la producción y la exportación de estos cultivos (*Ibid*).

En lo concerniente al comercio agroalimentario, los productores mexicanos enfrentan limitantes de distinta índole, pues en primer lugar se observa un aumento de las regulaciones técnicas y sanitarias impuestas por el gobierno de los Estados Unidos a las importaciones, barreras cuya superación necesita de grandes inversiones y apoyos estatales (Acosta y Álvarez, 2005).

La liberalización del comercio, tal como se ha reglamentado en la Organización Mundial del Comercio (OMC), así como en otros acuerdos comerciales regionales, ejemplo de ello el TLCAN, ha aumentado el acceso al mercado y ha facilitado instrumentos sólidos para contrarrestar las barreras no arancelarias al comercio tales como las prohibiciones sanitarias y fitosanitarias sin sustento científico (Cook, 1997).

Uno de los temas de mayor conflicto en el intercambio agrícola entre Estados Unidos y México es el comercio de hortalizas en la época invernal. Históricamente, el destino de las exportaciones hortícolas mexicanas ha sido el mercado estadounidense enfocadas principalmente en los denominados vegetales de invierno por sus ventajas

comparativas, en donde las exportaciones de México han sido una de las principales proveedoras de verduras en fresco hacia los Estados Unidos (Mestiza y Escalante, 2003).

La gran cantidad de conflictos entre México y los Estados Unidos se relacionan con las dos principales formas de barreras no arancelarias que son: la estacionalidad y las fitosanitarias. En los casos de estacionalidad, los conflictos se resolvieron mediante el establecimiento de cuotas impuestas a los productos mexicanos permitidas en el paso hacia Estados Unidos, en los meses donde la producción en ese país es mayor y que las importaciones no ocasionarían una reducción del precio en el mercado interno. Para los productores mexicanos la solución de este conflicto implicó la modificación de sus procesos productivos para la exportación de sus productos, beneficiándose también porque expandió aún más el mercado ante la mayor competitividad frente a los productos estadounidenses (*Ibid*).

Con respecto a tales expectativas, reforzadas por el crecimiento del mercado nacional, la integración de la hortofruticultura al mercado estadounidense, la apertura comercial y la concepción gubernamental de dar prioridad a este tipo de cultivos, beneficiosos para México, se destaca que existen zonas importantes en el país, con características geográficas y climáticas adecuadas, que han sido utilizadas para dichos cultivos, pues aunque se acepta que requieren de grandes inversiones y son mucho más riesgosos que los granos básicos o los forrajes, también se ofrecen utilidades muy superiores (Macías, 2009).

En ese sentido, se presenta una importante diferencia entre el valor de los productos frutícolas y hortícolas con la proporción de tierras que se destinan a estos cultivos, lo cual muestra las brechas en productividad e ingresos para los productores dedicados a estos bienes. La rentable superioridad de las frutas y hortalizas, fortalecida por virtud del garantizado acceso preferencial al mercado estadounidense debería atraer factores productivos e incrementos importantes en producción y productividad. Si bien se ha incrementado la producción, la proporción en la tierra que ocupan es estable (Puyana *et al.*, 2005/2006).

Los procesos de maduración y expansión de las empresas mexicanas (principalmente de Sinaloa), pioneras en este tipo de cultivos, y que después de lograr una importante integración vertical de sus negocios para ser más competitivos, dieron el siguiente paso en la década de los setentas. La expansión geográfica con el objetivo de resolver problemas productivos en sus lugares de origen (especialmente la escasez de agua), y principalmente ofrecer productos durante todo el año, para satisfacer así a las mayores exigencias impuestas por los comercializadores al menudeo, además de eliminar de la competencia a quienes sólo cultivaban en una temporada (Carton de Grammnont, 1990).

Con el objetivo de generar mayores ganancias la IED se orientó hacia la agricultura que era el sector donde esto era posible. Asimismo, considerando que la división internacional del trabajo, asignaba a países en vías de desarrollo como México un rol de proveedor de materias primas y consumidor de manufacturas extranjeras; Sinaloa, por sus características geográficas, va a ser idóneo para la expansión e innovación de su agricultura, preferentemente los cultivos para la exportación. Esto influye para que el gobierno de México emplee una política de apoyo a ese sector (Carrillo, 1999).

De esta manera, se aprecia que las distribuidoras estadounidenses han estado participando en la comercialización y financiamiento de la producción hortícola de Sinaloa. En realidad, estas visualizaron la gran oportunidad que significaba el comercio de las hortalizas y desde 1907 están involucradas en él. Estas empresas, conocían el interés de los agricultores sinaloenses y buscaron establecer vínculos comerciales con la elite sociopolítica del estado, obteniendo finalmente su aprobación (Maya y López, 2009).

En el noroeste de México se concentra la principal región productora de hortalizas para exportación y Sinaloa destaca como la principal<sup>7</sup>. Esta zona se ha ido especializando con el transcurrir de los años y es notoria la producción a gran escala<sup>8</sup> (*Ibid*).

---

<sup>7</sup> Según datos recabados por la Comisión para la Investigación y Defensa de las Hortalizas (CIDH), en 2006 en México se cosecharon 13.1 millones de toneladas de hortalizas, de las que Sinaloa aportó 2.2 millones; su participación fue de 17 por ciento.

<sup>8</sup> Las mayores empresas hortícolas están en el valle de Culiacán; son 17, que siembran 3,688 hectáreas. El tamaño medio de estas unidades es de 216 hectáreas, sin embargo, algunas llegan a las 600 y 900 hectáreas (datos de la Gerencia de Estudios Económicos y Sociales de la Asociación de Agricultores del Río Culiacán, AARC).

Sinaloa, región protagonista de primer orden<sup>9</sup> en la exportación hortícola mexicana, que desde finales del siglo XIX, esta entidad federativa ya exportaba sus primeros productos a los Estados Unidos. En los años cuarenta, la agricultura dirigida a la exportación era la actividad impulsora en el crecimiento económico en esa región (*Ibid*).

Cuando dio inicio la horticultura de exportación en Sinaloa, las distribuidoras en frontera operaban como promotoras, facilitadoras y comercializadoras. Los horticultores de la región dependían de ellas, ya que las hortalizas debían cortarse en un tiempo adecuado y comercializarse inmediatamente en un mercado de precios inestables. Esta forma de distribución se ubica en la zona fronteriza de México con Estados Unidos y los cruces más importantes son: Nogales, Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Ciudad Juárez y Nuevo Laredo (*Ibid*).

La producción hortícola ha venido funcionando como un sistema, se modifica uno de los componentes integrantes a él y se obliga a cambiar en menor o mayor medida el resto de ellos. En la industria hortícola de exportación en conjunción con la aplicación de la tecnología en la región sinaloense, es en gran parte un negocio de conocimiento de sistemas de producción, comercialización, instrumentos de financiamientos y organización industrial. Es una tarea complicada que incluye diversas áreas de conocimiento, distintas actividades productivas complementarias que giran alrededor de la producción de hortalizas en el estado de Sinaloa (Martínez, 2007).

Finalmente, con el TLCAN el gobierno de México buscaba que la agricultura, además de acceder al mercado de Estados Unidos, pudiera asegurar una transición a largo plazo que permitiera el ajuste equilibrado del sector; ofrecer al productor un panorama de planeación de tiempo prolongado; disminuir los costos de los insumos; garantizar un sistema moderno de apoyos directos; gestionar términos de intercambio que originen un cambio a los cultivos o las actividades más redituables y generar mecanismos operativos que eliminen la discreción en la administración de medidas sanitarias y fitosanitarias (Puyana *et al.*, 2006).

---

<sup>9</sup> Junto con Florida, durante los meses de invierno, aporta 80 por ciento del abasto en Estados Unidos.

### **CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR HORTÍCOLA EN MÉXICO Y SINALOA**

Desde mediados del siglo XIX la economía en Sinaloa contaba con la presencia de prestamistas y algunas casas comerciales, que cubrían financieramente las demandas de varios sectores e inclusive de los municipios y del gobierno. En la agricultura comercial el financiamiento utilizado se obtenía principalmente de los prestamistas, que generalmente eran comerciantes y los “usureros” de quienes destacaban personas de la clase alta (Frías, 2007).

La actividad bancaria se desempeñó sin contratiempos hasta 1914, pero la inestabilidad política y social ocasionada por la lucha contra el gobierno de Victoriano Huerta, provocó una condición crítica en las zonas centro y norte de México. Para ese año la totalidad de las instituciones bancarias en Sinaloa habían cerrado y ante tal situación los comerciantes–prestamistas se aprovecharon para proseguir con sus actividades. Así, en el estado resurgió el financiamiento usurero realizado por los individuos adinerados de la región y por las importantes casas comerciales localizadas en las principales ciudades (Aguilar, 2001).

A principios del siglo XX, existían latifundistas y grandes empresas tenían tierras y numerosas concesiones de agua, pero ante las enormes inversiones necesarias para realizar las obras hidráulicas y la puesta efectiva en riego de grandes superficies, muchos se rehusaban a emprender importantes proyectos de irrigación. Por ello, el gobierno mexicano, consciente de ello, y dispuesto a consolidar el modelo agroexportador que establecía como su principal objetivo, incentivó a la iniciativa privada para que invirtiera en la modernización de la agricultura (Mateu, 2006).

Para finales de la primera década del siglo XX, ya existía en Sinaloa una mínima infraestructura agrícola que permitía el cultivo de hortalizas; específicamente el tomate, que desde 1907 se empezó a producir y exportar en la parte norte del estado. En 1908 se estableció en forma muy similar en el distrito de Culiacán. Posteriormente, la comercialización de este tipo de producto en Estados Unidos por compañías de este mismo país, fue alcanzando un mayor impulso (Carrillo, 1999).

Una importante cantidad territorial del estado de Sinaloa, en el noroeste de México, se convirtió durante el siglo XX en importantes productores y exportadores de hortalizas. Su mercado desde principios de siglo y especialmente desde los años veinte, fueron los Estados Unidos. Dentro de este sector sobresalió y resalta aún el cultivo de tomate, actividad que será fuertemente impulsada desde 1940 con la expansión de la frontera agrícola, la construcción de grandes obras de almacenamiento de agua y el funcionamiento de eficientes sistemas de irrigación (Carrillo, 2007).

Después de 1940, un cambio trascendental en el sector agrícola sinaloense fue la aparición de la empresa agrícola, una institución muy tecnificada, con importantes requerimientos de inversión de capital para promover la producción agrícola (Langue, 1986).

La agricultura se convirtió en un negocio cuyo objetivo principal fue la de generar utilidades, más que producir alimentos. Este cambio aconteció especialmente entre los productores sinaloenses de hortalizas para exportación, todos ellos pertenecientes al sector privado (Meyer, 1984).

Cabe señalar que al entrar en funciones la presa Sanalona se habilitaron gran cantidad de hectáreas, que no habían sido utilizadas. Con ella se transformó la región centro del estado, pero esta modificación fue consecuencia de una serie de inversiones encaminadas a convertir la costa en un valle fértil. Los terrenos estaban localizados en el margen izquierdo del río Culiacán, del canal Rosales y del Cañedo, lo que admite deducir que los créditos concedidos estaban destinados a la horticultura, porque esa parte del valle se dedica a esa actividad hasta nuestros días, y a gran escala comercial (Frías, 2007).

En la agricultura sinaloense de exportación, una de las innovaciones que presentaron un vertiginoso proceso de propagación y adaptación a las condiciones regionales de producción fue la tecnología de riego, principalmente la ferti-irrigación en su variación de riego por goteo (Martínez, 2007).

La difusión de riego por goteo en la producción de hortalizas pasó por una etapa en que se propagó lentamente debido a su alto costo de introducción, posteriormente al popularizarse su uso se incorporó maquinaria más pequeña a un bajo costo de adquisición. Aunado con la liberación comercial, se facilitó en la región, el establecimiento de

sucursales de empresas distribuidoras de riego por goteo en las más importantes ciudades de tradición hortícola en Sinaloa, vendiendo sin intermediarios refacciones para los equipos y asesoramiento directo a los agricultores (*Ibid*).

Sin embargo, la innovación más importante ha sido la maduración del tomate rojo en campo de larga duración en anaquel. Éste apareció estadísticamente por primera vez en el ciclo 1992-1993 y para 1994-1995 todos los productores en Sinaloa ya lo ofrecían. Esta tecnología del jitomate en su conjunto permite aumentar la calidad del mismo y a su vez incrementar los rendimientos por hectárea. Aunque los costos de producción son mayores con respecto al tradicional, el aumento en los rendimientos compensa y permite disminuir los costos por unidad. El desarrollo de nuevas tecnologías beneficia a todas las hortalizas (Schwentesiús y Gómez, 1996).

El crecimiento del sector agrícola mexicano ha sido dual; en él existe un sector con grandes extensiones de tierra, capitalizado, con infraestructura en vialidades y de riego, vinculado a las exportaciones y al aprovisionamiento de insumos industriales, mismo que obtuvo muchos beneficios durante el modelo de sustitución de importaciones, y otro en cambio, caracterizado por muy pequeñas porciones territoriales, altamente desintegrado, sin estructura de riego, con escaso acceso al crédito y la tecnología, dedicado principalmente a la producción de alimentos (Ávila *et al.*, 2008).

Durante los últimos veinte años la aportación del sector agropecuario al PIB nacional disminuyó constantemente; en 2004 alcanzó apenas el 5.3 por ciento, aunque en el periodo 2001-2004 aumentó a una tasa que duplicó a la del PIB total (Ruiz-Funes, 2005).

Indudablemente, el sector agropecuario el que más dificultades ha tenido para adaptarse a la realidad que ha ido introduciendo la globalización económica. En efecto, en la década de los ochenta, el PIB agropecuario tuvo un notorio estancamiento en su crecimiento: 0.7 por ciento anual promedio. En la década de los noventa, que corresponde obviamente al modelo económico de apertura comercial, el crecimiento fue de 1.3 por ciento anual promedio. En proporción, fueron la producción de frutas y hortalizas las que más crecieron con la apertura comercial; en cambio los granos y las oleaginosas fueron los menos favorecidos de la producción del sector agrícola (Gutiérrez, 2005).

Como resultado del impacto de la integración de los mercados agrícolas y de alimentos procesados, México se ha especializado en la producción de hortalizas intensivas en trabajo, exportando productos frescos de un bajo valor agregado. En cambio, los Estados Unidos se han especializado en productos procesados de alto valor agregado (Acosta y Álvarez, 2005).

El TLCAN, al imponer la competencia acelerada de la producción de maíz, frijol y otros granos, era el complemento a la reforma del artículo 27 y forzaría la esperada reubicación de los factores productivos, la reducción de la tierra y el trabajo dedicados a estos cultivos. Las reformas para el ingreso al GATT y al TLCAN, son dos instrumentos de una misma estrategia: reducir el empleo sectorial para aumentar la productividad a niveles similares con los Estados Unidos, y promover cambios en la asignación de la tierra pasando de los cereales hacia las frutas y hortalizas (Ávila *et al.*, 2008).

El cultivo de frutas y hortalizas, para el mercado interno como de exportación, se ha convertido en una de las principales fuentes de ingresos para la agricultura mexicana, porque aunque solamente en 2006 se utilizaron 9.35 por ciento de la superficie sembrada del país, contribuyeron con 37.54 por ciento del valor de la producción y con el 91.9 por ciento de las exportaciones del sector (Macías, 2009).

Desde la década de los ochentas, el aumento de la demanda importadora en los países industrializados respecto a una gama de productos más diversificados a través de todo el año, ha estimulado el suministro desde los países en vías de desarrollo. El aprovisionamiento ofrecido por estos países es coherente con la aplicación de estrategias de crecimiento económico orientado a las exportaciones y estrategias de diversificación por parte de muchos de estos países (Cook, 1997).

En el año de 2002 los cultivos hortofrutícolas ocuparon 2.8 por ciento de la superficie sembrada en México, tuvieron 3.0 por ciento de la superficie cosechada, contribuyeron con 16.6 por ciento del valor de la producción agrícola total y aportaron 68 por ciento del valor de las exportaciones agrícolas, lo que manifiesta su elevado peso económico y valor agregado. Entre los cultivos hortofrutícolas que ocuparon la mayor parte de la superficie sembrada destacan: el chile verde, jitomate, cebolla, sandía y calabacita, entre otros (Camaal y Ávila, 2008).

De las hortalizas exportadas a Estados Unidos que se distinguen por su volumen encontramos al jitomate, el pepino y la calabaza. Estos significaban más del 90 por ciento de las importaciones estadounidenses de cada cultivo. En 1995, el Noroeste de México concentraba el 24 por ciento de la superficie cultivada de hortalizas a nivel nacional, sobresaliendo Sinaloa con el 13 por ciento (Lara, 1999).

Sinaloa, principal productor del cultivo de jitomate el cual básicamente se lleva a cabo mediante sistemas de riego, concentra principalmente su producción durante la temporada de invierno. Dentro de las regiones productoras más importantes se encuentran los valles de Culiacán y del Fuerte, que durante el periodo 1989-1992 contribuyó en promedio con 52.2 por ciento de la producción nacional de esta hortaliza, a pesar de una considerable disminución en 1992 (Sánchez y Santiago, 1998).

Las cuentas de producción en Sinaloa no muestran con precisión el efecto que ha tenido, tiene y tendrá todavía el funcionamiento del sistema total de producción hortícola en el estado. La industria en este sector demanda se le reconozca cuando menos la importancia de esta actividad en la actualidad en la economía sinaloense (Martínez, 2007).

**CUADRO 3. 1 PRODUCCIÓN EN MÉXICO DE GRANOS, OLEAGINOSAS, FRUTAS, HORTALIZAS Y OTROS CULTIVOS AGRÍCOLAS**

AÑO	PRODUCCIÓN NACIONAL (miles de toneladas)	HORTALIZAS (miles de toneladas)
1990	110,964.4	5,438.4
1991	109,261.7	5,460.3
1992	113,537.8	5,373.9
1993	115,153.9	5,646.7
1994	116,832.3	5,005.7
1995	120,799.3	5,943.7
1996	126,996.0	6,277.2
1997	128,239.6	6,981.8
1998	135,082.4	7,403.3
1999	131,292.3	8,244.0
2000	131,772.4	7,859.3
2001	147,276.1	8,144.4
2002	147,755.8	7,841.8
2003	158,116.3	8,394.7
2004	158,065.7	8,598.1
2005	155,842.9	8,485.2
2006	164,779.4	8,503.3
2007	169,219.4	9,381.8
2008	173,907.4	8,731.8

**Nota:** La información de la producción nacional corresponde a 26 cultivos cíclicos y 15 perennes que representan alrededor del 85 por ciento de la producción nacional.

**Fuente:** Sexto Informe de Gobierno de Vicente Fox Quesada y Tercer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Con la información del cuadro anterior podemos señalar algunos aspectos interesantes en relación a la producción de hortalizas en México, en lo concerniente a la aportación de esta con respecto a la producción nacional varió de un 4.28 por ciento hasta un 6.28 por ciento en el periodo comprendido de 1990 a 2008, siendo el año de 1994 cuando inicia el TLCAN el de menor participación y 1999 el de mayor contribución.

La tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) en la producción de hortalizas fue de 1.26 por ciento para el periodo 1990-1993 (antes del TLCAN), correspondiente a un incremento absoluto de 208,300 toneladas. En el periodo 1994-1998 (primera etapa de desgravación) la producción aumentó en 2'397,600 toneladas y la TCPA fue de 10.28 por ciento. En el periodo de 1999-2003 (segunda etapa de desgravación) la TCPA fue de 0.45 por ciento con un incremento de 150,700 toneladas y en el periodo de 2004-2008 (última

etapa de desgravación) la producción aumentó en 133,700 toneladas correspondiéndole una TCPA de 0.39 por ciento.

En resumen, las cifras mostradas con anterioridad reflejan una correlación entre la disminución en la TCPA de las hortalizas con el transcurrir del TLCAN, e incluso hay una caída de 9.89 puntos porcentuales de los primeros años del tratado hasta el más reciente periodo señalado, por lo tanto la importancia del sector hortícola no radica por su aportación a la producción nacional sino por el valor de la misma como mostraremos en páginas posteriores.

**CUADRO 3. 2 SUPERFICIE COSECHADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS**

AÑO	GRANOS Y OLEAGINOSAS (miles de hectáreas)	PRINCIPALES CULTIVOS HORTÍCOLAS (miles de hectáreas)
1990	13,324.6	352.8
1991	12,425.7	341.9
1992	11,680.2	410.1
1993	11,737.0	396.1
1994	13,234.7	333.4
1995	13,229.7	350.1
1996	14,020.6	356.0
1997	12,496.6	389.1
1998	13,634.5	415.3
1999	12,190.3	452.9
2000	11,917.1	432.7
2001	12,848.7	434.8
2002	12,070.3	414.0
2003	12,757.6	422.7
2004	12,579.4	420.8
2005	10,813.2	422.0
2006	11,929.8	431.2
2007	11,959.1	416.5
2008	12,162.3	379.2

**Nota:** En los principales productos hortícolas en este cuadro están: calabacita, cebolla, chile verde, papa, tomate rojo, tomate verde y zanahoria.

**Fuente:** Cuarto y Sexto Informe de Gobierno de Vicente Fox Quesada y Tercer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

En lo que respecta a la superficie cosechada de los principales productos hortícolas en comparación de los granos y oleaginosas, tenemos que las hortalizas representaron entre el 2.52 y 3.90 por ciento en relación de estos en el periodo 1990-2008, siendo los años de 1994 y 2005 el de menor y mayor proporción respectivamente.

Por otra parte se puede mencionar que en el periodo 1990-1993 los principales productos hortícolas tuvieron una TCPA de 3.93 por ciento que representan un aumento de 43,300 hectáreas cosechadas. Para el periodo 1994-1998 su TCPA fue de 5.65 por ciento significando un incremento de 81,900 hectáreas, en 1999-2003 la TCPA era de -1.71 por ciento representando una disminución de 30,200 hectáreas y finalmente la TCPA en el periodo 2004-2008 fue de -2.57 por ciento equivalente a una reducción de 41,600 hectáreas de la superficie cosechada de estos productos.

En síntesis, podemos señalar que la cantidad de hectáreas cosechadas de los principales productos hortícolas han ido disminuyendo en los periodos correspondientes señalados del TLCAN e incluso se han tenido tasas de crecimiento negativas que en la producción de los mismos productos no se presentaron en los periodos indicados.

**CUADRO 3. 3 VALOR DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS**

AÑO	AGROPECUARIAS (millones de dólares)	AGRICULTURA Y SILVICULTURA (millones de dólares)	LEGUMBRES Y HORTALIZAS FRESCAS (millones de dólares)
1990	2,111	1,721	858
1991	2,291	1,877	752
1992	2,052	1,679	718
1993	2,814	1,997	1,083
1994	3,059	2,281	1,118
1995	4,581	3,407	1,550
1996	4,130	3,275	1,424
1997	4,449	3,505	1,491
1998	4,336	3,531	1,722
1999	4,456	3,561	1,753
2000	4,766	3,693	1,862
2001	4,446	3,440	2,014
2002	4,215	3,298	1,972
2003	5,036	3,941	2,351
2004	5,684	4,515	2,709
2005	6,008	4,896	2,780
2006	6,853	5,559	3,131
2007	7,435	6,211	3,203
2008	7,916	6,872	3,409

**Fuente:** Sexto Informe de Gobierno de Vicente Fox Quesada y Tercer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, con datos del Banco de México (BANXICO).

El valor de las exportaciones de legumbres y hortalizas frescas representaron entre 32.82 y 47.66 por ciento del valor de las exportaciones del sector agropecuario; así mismo aportaron entre 40.06 y 60 por ciento del valor de las exportaciones en el sector agrícola y silvícola, siendo los años 1991 y 2004 los de menor y mayor contribución a estos sectores respectivamente.

La TCPA del valor de las exportaciones de legumbres y hortalizas frescas en el periodo 1990-1993 fue de 8.07 por ciento equivalente a un incremento de 225 millones de dólares. En el periodo 1994-1998 la TCPA fue de 11.40 por ciento con un aumento de 604 millones de dólares. Para el periodo 1999-2003 la TCPA fue de 7.61 por ciento lo que representa un incremento de 598 millones de dólares y en el periodo 2004-2008 la TCPA fue de 5.91 por ciento significando un aumento de 700 millones de dólares.

En conclusión, se puede decir que la importancia del sector hortícola mexicano radica en el valor de sus exportaciones y los altos porcentajes que aportan con respecto a los sectores agropecuario y agrícola del país. Aún cuando las tasas de crecimiento van disminuyendo el valor de las exportaciones va en aumento.

**CUADRO 3. 4 PRODUCCIÓN DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN MÉXICO**

PRODUCCIÓN NACIONAL (tasa de crecimiento promedio anual)						
Periodo	Calabacita	Chile verde	Papa	Pepino	Tomate rojo	Tomate verde
<b>1990-1993</b>	19.54	12.77	-4.11	-1.63	-3.43	10.69
<b>1994-1998</b>	6.22	17	2.35	8.57	13.18	7.88
<b>1999-2003</b>	2.43	-0.3	2.98	-2.18	-2.66	7.68
<b>2004-2008</b>	-1.82	2.39	2.61	-0.79	-0.56	-4.17

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

En México, la TCPA en la producción de algunos cultivos del sector hortícola presentan algunas cifras interesantes: en lo concerniente al cultivo de calabacita ha ido reduciéndose drásticamente a través del tiempo, antes del TLCAN su tasa de crecimiento era muy favorable y en la última etapa de él era todo lo contrario; caso muy similar se presenta con el cultivo de tomate verde, en donde tuvo tasas de crecimiento positivas anteriores al tratado y negativas en los años más recientes de la vigencia de éste.

Por el contrario, el cultivo de papa en el país tuvo tasas de crecimiento más favorables a partir de la entrada en vigor del TLCAN que anterior a él y ha ido incrementándose con el paso del tiempo, en lo referente a los cultivos de chile verde, pepino y tomate rojo ha sido muy contrastante ya que no presentan ni tasas constantes de crecimiento como de disminución de ésta. Para el periodo 1994-1998 se presentaron las tasas más altas de crecimiento de la producción de todos los cultivos considerados etapa que coincide con los primeros años de entrada en vigor del TLCAN.

Este ha sido un panorama nacional muy general en cuanto a TCPA y varios periodos anteriores y posteriores al TLCAN de algunos cultivos hortícolas, mismos que en el cuadro a continuación se presentan pero con referencia a la entidad federativa de Sinaloa.

**CUADRO 3. 5 PRODUCCIÓN DE ALGUNAS HORTALIZAS EN SINALOA**

PRODUCCIÓN SINALOA (tasa de crecimiento promedio anual)						
Periodo	Calabacita	Chile verde	Papa	Pepino	Tomate rojo	Tomate verde
1990-1993	N/D	-8.01	-13.4	-10.17	-8.65	N/D
1994-1998	6.15	16.48	4.28	8.09	10.86	13.32
1999-2003	-3.33	2.08	9.02	-6.77	-1.89	25.35
2004-2008	-12.8	17.59	2.97	-3.69	-5.72	-9.81

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

En Sinaloa, el comportamiento de la TCPA del cultivo de calabacita permanece muy similar a la de México ya que ha ido disminuyendo con el paso del tiempo, pero por lo contrario el tomate verde quien presentó tasas de crecimiento muy desfavorable a nivel nacional en el estado presenta en algunos periodos del TLCAN cifras muy considerables de crecimiento, aunque cayó drásticamente en el último periodo que se considera en este trabajo.

El pepino y tomate rojo presentan tasas de crecimiento muy parecidas ya que en ambos cultivos durante tres de los cuatro periodos que se analizan muestran tasas de crecimiento descendientes y solamente en el periodo 1994-1998 la TCPA fue positiva. Por último el chile verde y la papa presentan tres periodos positivos en la tasa de crecimiento y solamente desfavorecidos el periodo 1990-1993 previo al TLCAN. En el caso del chile verde a nivel estatal prevalece un fortalecimiento de TCPA contrariamente a lo acontecido a nivel nacional, en cambio la papa permanece su comportamiento de TCPA tanto a nivel nacional como estatal.

**CUADRO 3. 6 COMPARACIÓN DE ALGUNAS HORTALIZAS DE SINALOA EN EL CONTEXTO NACIONAL**

PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE SINALOA EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL						
Periodo	Calabacita	Chile verde	Papa	Pepino	Tomate rojo	Tomate verde
1990	0	20.89	20.23	62.50	54.92	0.21
1993	37.39	11.34	14.92	47.59	46.49	2.83
1994	35.37	12.04	17.54	48.57	43.12	1.76
1998	35.28	11.83	18.90	47.71	39.70	1.97
1999	41.35	16.86	15.35	52.76	33.15	1.71
2003	32.81	18.53	19.28	43.54	34.21	3.69
2004	35.72	17.13	20.31	43.78	42.82	31.06
2008	22.22	29.79	20.60	38.89	34.59	24.7

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

En lo referente al porcentaje de participación de Sinaloa con respecto a México, se observa una importante aportación en la mayoría de los cultivos considerados, siendo el cultivo de tomate rojo el que históricamente ha sido la hortaliza de producción y exportación más importante en el estado, el que mayor contribución tiene en este rubro. Contrariamente el cultivo de tomate verde tiene aportaciones poco significativas con respecto al nacional, pero en los últimos años ha tenido una aportación bastante considerable en la producción de México.

**CUADRO 3. 7 RENDIMIENTOS DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN MÉXICO**

RENDIMIENTO NACIONAL (tasa de crecimiento promedio anual)						
Periodo	Calabacita	Chile verde	Papa	Pepino	Tomate rojo	Tomate verde
1990-1993	8.34	-2.22	2.18	-0.07	-0.84	-0.2
1994-1998	3.95	8.37	1.81	3.06	7.96	-1.37
1999-2003	0.59	3.21	3.28	0.1	2.38	2.03
2004-2008	-0.72	3.87	3.41	2.59	5.74	-0.28

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

El cuadro anterior nos muestra que la papa en México, es el único de los cultivos analizados que presenta TCPA favorable a medida que el TLCAN ha transcurrido, además todas sus tasas en los periodos establecidos son positivas.

En lo que respecta a el chile verde y el pepino han tenido algunos periodos con tasas de crecimiento considerablemente significativas, no así el tomate verde en el cual se presentan tasas inferiores a cero en tres de los cuatros periodos establecidos en este trabajo. Por su parte el tomate rojo y la calabacita presentan tasas de crecimiento opuestas porque mientras el tomate rojo pasó de una tasa negativa de crecimiento anterior al TLCAN a positivas después de él, mientras el cultivo de calabacita es a la inversa comenzando con importantes incrementos en la TCPA y siendo negativa en el último periodo que se está analizando.

**CUADRO 3. 8 RENDIMIENTOS DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS ENTRE MÉXICO Y SINALOA**

VARIACIÓN ABSOLUTA DEL RENDIMIENTO DE SINALOA CON RESPECTO AL NACIONAL (ton/ha)						
Periodo	Calabacita	Chile verde	Papa	Pepino	Tomate rojo	Tomate verde
1990	N/D	5.76	7.13	4.25	5.76	-9.51
1993	1.15	1.25	-0.82	5.89	5.89	2.55
1994	1.66	0.52	3.58	5.02	1.97	0.73
1998	1.65	1.83	6.08	9.06	6.80	2.55
1999	2.41	4.52	1.84	16.20	3.81	0.30
2003	1.52	12.54	0.39	13.41	1.80	1.48
2004	5.54	11.13	-2.84	12.30	5.23	2.47
2008	4.71	24.84	-3.17	23.63	9.24	-0.90

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

En lo concerniente al rendimiento de la producción de los cultivos que se han venido analizando, particularmente en este rubro se prefirió utilizar variaciones absolutas que porcentuales debido a que en el estado de Sinaloa la mayoría de estos están por encima del promedio nacional y solamente los cultivos de papa y tomate verde presentan en algunos años rendimientos menores al promedio nacional; lo que expresaría porcentajes superiores al cien por cierto en Sinaloa con respecto al nacional.

En resumen, por las cifras mostradas en los distintos cuadros se puede concluir en términos generales que los cultivos considerados para este estudio representan la importancia que estos tienen para Sinaloa y la superioridad que establecen con respecto al país.

## CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

Los argumentos desarrollados por Adam Smith y David Ricardo para señalar las ventajas que tiene el comercio entre países pueden ser aplicados al analizar los efectos de la integración económica. Algunos acuerdos internacionales que favorezcan la especialización y el intercambio, estarían aumentando la eficiencia en la asignación de los recursos y la productividad de los factores.

Pueden existir varias etapas o grados de integración económica entre países en base al nivel alcanzado por la reducción o eliminación de aranceles y en la organización de las políticas económicas, en este sentido se pueden mencionar las siguientes:

- 1) Un **Área de Libre Comercio**, que está formada por varios países que deciden eliminar barreras al comercio interno, pero conservando cada uno de ellos, sus propias barreras arancelarias distintas hacia otros países no pertenecientes al área. El problema que se origina de ello, es el de mantener controles fronterizos para bienes que provengan de países pertenecientes al área, pero que estos se hayan producido parcial o totalmente en el exterior de ella.
- 2) La **Unión Aduanera** se origina cuando un área de libre comercio impone un arancel exterior común, esta necesita de mayores esfuerzos de negociación y acuerdo interno, porque cada país integrante de la unión modificará su estructura productiva en mayor o menor grado como resultado de decisiones comunes. Los controles fronterizos se eliminan para los bienes, pero se mantienen las barreras que impiden la circulación de los factores.
- 3) El Mercado **Común** supone la eliminación de barreras a la movilidad de los factores productivos, es decir, de los trabajadores del capital. La libre circulación de trabajadores permite en igualdad de condiciones la contratación de la mano de obra que proceda de los países integrantes y que además, se reconozcan recíprocamente las titulaciones profesionales y haya una cierta estandarización de criterios educativos. La libre movilidad de capitales podría quedar desvirtuada mediante el establecimiento de impuestos diferenciales por lo que requiere también un cierto grado de estandarización fiscal.

- 4) La **Unión Económica** supone un grado más en la homogenización de las políticas fiscales y monetarias. Se produce aquí una mayor cesión de soberanía ya que, al implementarse un sistema monetario único, cada país se somete a un régimen monetario para mantener los tipos de cambio dentro de los márgenes adecuados.
- 5) La **Integración Económica**, finalmente, implica la aparición de una autoridad supranacional que adoptará las decisiones de política fiscal y monetaria. Cualquier decisión particular dirigida al fomento de un sector productivo o a la corrección de un desequilibrio regional deberá ser aprobada por dicha autoridad (Martínez, 2001).

Académicamente, resulta interesante resaltar que algunos tratados comerciales tienen objetivos y características que involucran etapas de integración más desarrolladas. Desde el punto de vista económico, estos tratados destacan el promover la competencia leal, eliminar barreras al movimiento de capital y agentes de negocios entre los países, el establecimiento de compromisos para promover el empleo, crecimiento económico y para fomentar flujos de inversión extranjera directa (Ruiz y Soberanes, 2005).

En este sentido se puede decir que los tratados de libre comercio firmados entre México y sus socios comerciales pueden ser clasificados en la primera fase que caracterizan los procesos de integración económica, ya que comparten características asociadas a las áreas de libre comercio y no a las demás etapas de la integración económica.

Las ventajas que México puede obtener de acuerdo en la etapa de integración económica que se encuentra, es que los consumidores se benefician al acceder a una mayor diversidad de bienes y por contraparte los productores se favorecen al ampliarse el tamaño del mercado.

Una vez considerados los temas de integración económica y apertura comercial de México, es pertinente introducirnos en los elementos conceptuales y de referencia de la teoría del comercio internacional: la aportación de los clásicos y el modelo Heckscher–Ohlin.

La primera aproximación de la economía política clásica en lo concerniente al comercio internacional se encuentra en la obra de Adam Smith (1776) y constituye la llamada **teoría de la ventaja absoluta**.

De acuerdo con la teoría original de Smith, un país exportaría o importaría aquellos bienes en los que tuviera ventaja o desventaja absoluta de costos, es decir, aquellos bienes cuyo costo total de producción en términos absolutos fuera menor o mayor en un país con respecto a los costos derivados de producir el mismo bien en el otro país considerado; ello redundaría, a su vez, en un incremento del bienestar de ambos países y del mundo en su conjunto.

Sin embargo, como señalaron posteriormente Robert Torrens (1808) y David Ricardo (1821), para que el comercio internacional aumente el bienestar de los países que lo practican no es necesario que existan diferencias *absolutas* de costos entre los países involucrados, sino que es suficiente el que dichas diferencias de costos sean *relativas*. De esta manera, según Ricardo, el comercio internacional seguiría el patrón propuesto por la ventaja comparativa, lo que resultaría beneficioso para todos los países implicados.

En resumen, Ricardo utiliza los siguientes supuestos: 1) existen solamente dos países y dos bienes, 2) el precio de un bien está determinado por el número de horas de trabajo que lleve incorporadas; además, el trabajo que es el único factor productivo considerado en este modelo, se supone completamente móvil en el interior de un país pero inmóvil entre países, 3) costos unitarios constantes y 4) no existen costos de transporte ni ningún tipo de obstáculos al intercambio internacional de bienes.

A partir de estos supuestos, Ricardo desarrolla el principio básico de la **teoría de la ventaja comparativa**: un país exportaría o importaría el bien que produce con un menor o mayor costo relativo, en términos del otro bien.

Este principio, Ricardo lo desarrolla a partir de un conocido ejemplo con dos países (*A* y *B*) y dos bienes (*X* e *Y*), según el cual, a pesar de la ventaja absoluta de costos a favor del país *A* en la producción de ambos bienes, la especialización según el principio de la ventaja comparativa (esto es, teniendo en consideración las diferencias relativas de costos en vez de las absolutas) resultaría beneficiosa para ambos países. Así el país *A* se especializaría en la producción y exportación del bien *X*, mientras que el país *B* lo haría en la producción y exportación del bien *Y*.

En el sentido de que la especialización productiva de acuerdo con las pautas sugeridas por la teoría de la ventaja comparativa permitiría un mayor volumen de producción y consumo de ambos bienes respecto a la situación autárquica (esto es, sin comercio internacional), dada la dotación inicial de trabajo.

La teoría clásica de la ventaja comparativa, se basaba en la teoría del valor trabajo; sin embargo, la teoría del valor trabajo ha sido muy criticada debido a lo restrictivo de sus supuestos; en especial, como se ha señalado en numerosas ocasiones, su validez requeriría que el trabajo fuera el único factor productivo empleado, que fuera homogéneo (es decir, que todo el trabajo debería ser de la misma calidad) y que existiera competencia perfecta entre los trabajadores, todos estos supuestos bastantes distanciados de la realidad.

De todas formas, debe señalarse que la teoría de la ventaja comparativa ha constituido el punto de partida para la mayor parte de las teorías explicativas de la dirección y composición del comercio internacional. Además, debe mencionarse, que la teoría de la ventaja comparativa es susceptible de generalización más allá del estrecho marco de dos países, dos bienes y libre comercio en que fue originalmente formulada (Bajo, 1991).

Así, puede demostrarse que, en un modelo de varios bienes, así como costos de transporte, aranceles y restricciones cuantitativas, la teoría de la ventaja comparativa se mantiene, no para cada bien individualmente, sino en promedio: existiría una correlación negativa entre los precios relativos en autarquía de un país y su patrón de exportaciones netas de manera que, en promedio, precios altos en autarquía se asocian con importaciones y precios bajos en autarquía se asocian con exportaciones (Deardorff en Bajo 1991).

De este modo, la teoría de la ventaja comparativa mantiene su validez como principio de carácter general en la explicación de los flujos comerciales internacionales, a pesar de su ambigüedad fundamental respecto a las fuentes de ésta. Si bien el principio de la ventaja comparativa es generalmente aceptado, la teoría no explica de dónde surge dicha ventaja; esto a su vez ha dado lugar a la aparición de teorías que tratan de explicar el origen de la ventaja comparativa, como es la teoría de Heckscher–Ohlin (Bajo, 1991).

Dentro de los aportes teóricos para la formalización de la integración económica mundial, se pueden sintetizar mediante tres modelos. El primero es un modelo estático de competencia perfecta del tipo Heckscher–Ohlin, donde la producción y el comercio están en función de la dotación relativa de factores.

El segundo modelo es el de Krugman, opuesto a los modelos estáticos, donde la especialización regional se genera por economías y diseconomías de escala, basándose en la liberación del comercio. Finalmente, están los modelos de geografía económica que incorporan los impactos de la integración regional sobre los patrones de especialización de las economías participantes (Flores, 2005).

Para esta investigación nos apoyaremos en el modelo Heckscher–Ohlin, donde esta teoría está íntimamente ligada a la obra de Eli Heckscher (1919) y Bertil Ohlin (1933), según el cual la ventaja comparativa se origina en las diferentes dotaciones factoriales relativas de los países que comercian, esto es, la llamada **teoría neoclásica del comercio internacional o modelo Heckscher–Ohlin**.

En este sentido, México presenta ventajas comparativas fundamentadas en la dotación de factores, sobre todo en la mano de obra o en el exceso de oferta de tierras con potencial productivo. En su versión más sencilla, la teoría neoclásica del comercio internacional parte de los siguientes supuestos:

- 1) Existen dos países (*A* y *B*), dos bienes (*X* e *Y*) y dos factores productivos (*K* y *L*), que representan el capital y el trabajo, respectivamente.
- 2) Los bienes son perfectamente móviles entre los países, pues no existen ni costos de transporte ni otros impedimentos al comercio; a su vez los factores productivos se mueven sin costos entre ambas industrias dentro de cada país, pero son completamente inmóviles entre los países.
- 3) Las funciones de producción son las mismas para cada bien en ambos países, y se caracterizan por presentar rendimientos constantes de escala y productos marginales decrecientes para ambos factores; la tecnología es conocida plenamente y se incorpora instantáneamente, sin costos a los procesos productivos.

- 4) Los factores productivos (cuya oferta está dada, y son de idéntica calidad en ambos países) se utilizan con diferentes intensidades en la producción de cada bien; las intensidades factoriales no son reversibles, es decir, son las mismas para cada bien cualquiera que sea el precio de los factores.
- 5) Competencia perfecta en los mercados de bienes y factores productivos, que se vacían completamente a los precios de equilibrio.
- 6) Por el lado de la demanda, las preferencias de los agentes se suponen idénticas y homotéticas, es decir, dados unos mismos precios de los bienes en ambos países, se consumirían los dos bienes en las mismas proporciones independientemente del nivel de renta.

A partir de estos supuestos se deduce el **teorema de Heckscher–Ohlin**: un país exportaría el bien que utiliza intensivamente su factor relativamente abundante e importaría el bien que utiliza intensivamente su factor relativamente escaso.

Por lo que respecta a los precios absolutos de los factores, se igualarán también debido al supuesto de rendimientos constantes a escala. En efecto, con rendimientos constantes a escala los productos marginales de los factores pueden expresarse como funciones de la relación capital-trabajo. Esto puede demostrarse de la siguiente manera: la función de producción del bien  $X$  (la misma en ambos países) será:

$$X = f(K,L) \tag{1}$$

que, con rendimientos constantes a escala, se puede expresar como:

$$\frac{X}{L} = f\left(\frac{K}{L}, 1\right) = g\left(\frac{K}{L}\right) \tag{2}$$

donde:

$$X = Lg\left(\frac{K}{L}\right) \tag{3}$$

así pues, las productividades marginales de los factores de trabajo y capital, obtenidas a partir de (3) serán:

$$PmgL_X = \frac{\partial X}{\partial L} = g\left(\frac{K}{L}\right) - \frac{K}{L} \quad g'\left(\frac{K}{L}\right) = \Phi\left(\frac{K}{L}\right) > 0 \tag{4}$$

y

$$PmgK_X = \frac{\partial X}{\partial K} = g' \left( \frac{K}{L} \right) < 0 \quad (5)$$

unas expresiones análogas podrían obtenerse para el bien  $Y$ .

Por lo tanto, en equilibrio, dada la relación capital-trabajo (misma para cada bien en ambos países), las productividades marginales de cada factor para cada bien serán las mismas en ambos países (por las relaciones 4, 5 y las expresiones análogas para el bien  $Y$ ).

De este modo, los precios absolutos de los factores en términos reales, es decir, en términos de los precios absolutos de cada bien, en un marco competitivo, coinciden con las productividades marginales y se igualarán también:

$$\left( \frac{w}{pX} \right)_A = \left( \frac{w}{pX} \right)_B, \quad \left( \frac{w}{pY} \right)_A = \left( \frac{w}{pY} \right)_B, \quad \left( \frac{r}{pX} \right)_A = \left( \frac{r}{pX} \right)_B, \quad \left( \frac{r}{pY} \right)_A = \left( \frac{r}{pY} \right)_B$$

donde  $r$  y  $w$  indican las remuneraciones de los factores capital y trabajo, respectivamente; así como  $pX$  representa el precio absoluto del bien  $X$  y  $pY$  el precio absoluto del bien  $Y$ .

La teoría neoclásica del comercio internacional se complementa con una serie de teoremas y proposiciones relativos a temas de crecimiento y bienestar. Así, los efectos del crecimiento económico sobre el comercio internacional son descritos por el **teorema de Rybczynski**, que afirma que, dados los precios de los bienes, un incremento en la oferta de un factor llevaría a un incremento en la producción del bien que utiliza intensivamente dicho factor y a una disminución en la producción del otro bien.<sup>10</sup>

Por otra parte, los efectos del comercio internacional y de la protección sobre la distribución de la renta son tratados por el **teorema de Stolper–Samuelson**, que establece que un incremento en el precio del bien de importación (lo que podría ocurrir si se impone un arancel sobre dicho bien) llevaría a un incremento en la remuneración del factor escaso y a una disminución en la remuneración del factor abundante.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Véase Rybczynski (1955).

<sup>11</sup> Véase Stolper y Samuelson (1941). El teorema ha sido reformulado posteriormente en Lancaster (1957b) y Bhagwati (1959), que constituye la versión más general.

Por último, la teoría neoclásica del comercio internacional deriva proposiciones relativas a las **ganancias del comercio** que, bajo los supuestos del modelo de Heckscher–Ohlin, el comercio internacional produciría un aumento del bienestar en los países que lo llevan a cabo con respecto a la situación de ausencia de comercio (Bajo, 1991).

La teoría de las ventajas comparativas neoclásica sirve de fundamento para el estudio del comercio agrícola entre México y los Estados Unidos, en virtud de que ciertas regiones de México tienen ventajas comparativas (menores costos de oportunidad) en términos de la productividad de tierra y la mano de obra barata. Por ello, en este trabajo se abordará la problemática del sector hortícola desde la perspectiva teórica de los determinantes del comercio internacional.

## **ESTADO DE LA CUESTIÓN**

Adicionalmente, algunos estudios realizados en torno al sector de hortalizas, encontramos trabajos como el de Mestiza Rojas y Escalante (2003), quienes en su investigación: “Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿ventaja comparativa?”, presentan algunas de las dificultades que el sector exportador mexicano de frutas y verduras enfrenta en el marco del TLCAN.

Los beneficios y problemas que la política de los Estados Unidos crean en el desempeño del sector exportador agrícola mexicano son analizados por Mestiza y Escalante, bajo el esquema de que la ventaja comparativa por dotación de factores no es la explicación del comportamiento de las exportaciones agrícolas de México hacia Estados Unidos, ésta depende en gran medida de la economía política del sector, que de las condiciones de mercado, la productividad y la competitividad de los productores de ambos países.

Mientras Schwentesius y Gómez (1996) analizaron la dinámica de las exportaciones de hortalizas frescas, principalmente de invierno durante los años noventas y la experiencia del TLCAN. Ellos abordaron cuatro grandes temas fundamentales que fueron: 1) las principales hipótesis que se establecieron para las perspectivas del comercio hortícola entre México y Estados Unidos, 2) la negociación del sector hortícola en el

TLCAN, 3) la evolución del sector hortícola en México en los años noventas, principalmente en el periodo que abarca el TLCAN y 4) el impacto del TLCAN en el comercio hortícola entre México y Estados Unidos.

En resumen, su investigación se concentra fundamentalmente, en los aspectos de competencia entre Sinaloa, México y Florida, en el mercado hortícola durante la temporada invernal.

Maya Ambía y Cabada Verdín (2006) en su artículo: “Horticultura de exportación y apertura comercial en la competencia global: la experiencia de Sinaloa”, coinciden con lo observado ya por otros investigadores, de que a partir de la entrada en vigor del TLCAN éste no parece haber influido sobre el comportamiento de las importaciones estadounidenses de hortalizas producidas y exportadas principalmente por Sinaloa.

Por otra parte, tampoco encontraron indicios de que el proceso de apertura comercial iniciado en forma unilateral por México desde mediados de la década de los ochentas sea el factor explicativo de las exportaciones hortícolas mexicanas (Maya y Cabada, 2006). Además, no hay pruebas claras de que el comportamiento del consumo per cápita de Estados Unidos haya sido la variable explicativa para este suceso, ya que en realidad éste presentaba un crecimiento bastante uniforme.

Otro estudio de investigación con respecto al sector, es el relacionado al nodo de distribución en la cadena hortícola de valor México–Estados Unidos: el caso de las exportaciones sinaloenses de productos frescos, mencionando que Sinaloa es la principal entidad federativa exportadora de hortalizas frescas de México a Estados Unidos y su inclusión en el marco de la globalización ocurre por medio de la cadena hortícola de valor que existe entre ambos países.

Para que ésta funcione adecuada y eficientemente, es esencial el papel de las empresas que distribuyen en Estados Unidos las hortalizas producidas en Sinaloa. Después de explicar las características de la cadena en el contexto del mercado hortícola mundial, ellos analizan la experiencia de los horticultores sinaloenses que crearon distribuidoras propias en territorio estadounidense, para mejorar su posición competitiva en el mercado y tener mayor control sobre sus productos (Maya y López, 2009).

Con base en los conceptos teóricos presentados, se considera que el comercio internacional de las hortalizas en México puede ser explicado por la teoría neoclásica de las ventajas comparativas debido a que se caracteriza por basarse en fuerza de trabajo abundante y la productividad de la tierra.

Lo anterior genera menores costos de oportunidad que su contraparte agrícola en los Estados Unidos, por lo que la perspectiva neoclásica de análisis puede ser un bien referente analítico.

Por tanto, conjuntamente con la cercanía geográfica, los aspectos anteriores generan competitividad del sector en el comercio internacional hacia los Estados Unidos y la apertura comercial derivada del TLCAN permitió un crecimiento de la producción y exportación de hortalizas.

## CAPÍTULO V. METODOLOGÍA

El éxito de cualquier análisis econométrico depende en último término de la disponibilidad de información apropiada. Es muy importante dedicar algún tiempo a estudiar la naturaleza, las fuentes y las limitaciones de los datos que se pueden encontrar en el análisis empírico. Puede haber tres tipos de datos disponibles para el análisis empírico: series de tiempo, series de corte transversal e información combinada (series de tiempo en combinación con series de corte transversal), (Gujarati, 2003).

El proceso de combinar series de corte transversal y series de tiempo para formar un panel se llama **combinación**. De manera característica, las unidades de corte transversal suelen cambiar con el tiempo de una manera que no se muestra en la elección de variables explicativas de series de tiempo, o las unidades pueden variar en formas importantes dentro del corte transversal de tal manera que no se refleja en la elección de variables de corte transversal (Pindyck y Rubinfeld, 2001).

Un conjunto longitudinal, o **datos de panel**, es el que contiene una muestra de unidades (hogares, empresas, ciudades, etc.) durante un periodo. Como resultado, este conjunto puede incluir numerosas observaciones sobre cada unidad en la muestra. Un conjunto de datos panel puede ser útil debido a que le permite al investigador clasificar efectos económicos que no pueden diferenciarse solamente con el uso de series de corte transversal o series de tiempo (*Ibid*).

Se supone que hay un máximo de  $N$  unidades transversales u observaciones y un máximo de  $T$  periodos de tiempo. Si cada unidad transversal tiene el mismo número de observaciones de series de tiempo, entonces dicho panel (de datos) se llama **panel balanceado**. Si el número de observaciones es diferente entre los elementos del panel, se dice que es un **panel desbalanceado** (Gujarati, 2003).

En este estudio se utilizará un conjunto datos de panel ordenado y desbalanceado, es decir, se estará combinando una serie de datos temporal con otra transversal, donde cada unidad transversal no tendrá el mismo número de observaciones de tiempo. La información relevante aportada por los datos respecto al fenómeno estudiado, es la que nos proporcionará su evolución en el tiempo y en un momento determinado donde se quiera analizar.

Existen otros nombres para los datos en panel, como: **datos agrupados** (agrupamiento de observaciones de series de tiempo y transversales); **combinación de datos en series de tiempo y transversales**; **datos en micro-panel**; **datos longitudinales** (un estudio a lo largo del tiempo de una variable o grupo de temas); **análisis de historia de sucesos** (por ejemplo, el examen de movimientos de sujetos a lo largo del tiempo y a través de sucesivos estados o condiciones); **análisis de compañeros** (es decir, dar seguimiento a la trayectoria profesional de los egresados en 2009 de una escuela comercial). Aunque existen variaciones sutiles, todos los nombres anteriores esencialmente tienen una connotación de movimiento de unidades transversales a lo largo del tiempo (Gujarati, 2003).

La serie temporal nos permitirá recoger observaciones de las variables a estudiar a lo largo del tiempo, y nos enriquecerá la estructura de estos, teniendo la capacidad de aportar información que no aparece en un único corte. En cambio, la serie transversal contendrá información importante de las variables en un momento determinado y en este caso, el orden de estas es irrelevante para el análisis que se estudiará.

La utilización de datos de panel puede tener algunas ventajas. La primera, es que los conjuntos de datos de panel, generalmente, proporcionan un número incrementado de puntos de datos, y esto va creando grados de libertad adicionales. En la segunda, al irse agregando la información que relaciona a variables de corte transversal y series de tiempo puede reducir de forma notable los problemas que se originan cuando hay un problema de variables omitidas (Pindyck y Rubinfeld, 2001).

Como resultado, el uso de datos de panel va añadiendo una nueva dimensión de dificultad al problema de la especificación del modelo; con los datos de panel es posible que el término de perturbación esté conformado por perturbaciones relacionadas con la serie de tiempo, perturbaciones del corte transversal o una combinación de ambas (*Ibid*).

El primer procedimiento para el uso de datos de panel únicamente combina todos los datos de series de tiempo y corte transversal, luego calcula el modelo subyacente utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios. Una segunda técnica implica el reconocimiento de que las variables omitidas pueden inducir a cambios en los interceptos del corte transversal y de la serie de tiempo. Los modelos con “efectos fijos” añaden variables indicadoras para permitir estos interceptos variantes (*Ibid*).

Un tercer proceso mejora la eficiencia del primer procedimiento de estimación por mínimos cuadrados explicando las perturbaciones del corte transversal y la serie de tiempo. El modelo de “efectos aleatorios” es una modificación del procedimiento de estimación por mínimos cuadrados generalizados. Finalmente, existen técnicas que explican el hecho de que el término del error pueda estar relacionado a lo largo del tiempo y a lo largo de las series de corte transversal. Otra vez más una variación de la estimación por mínimos cuadrados generalizados facilita una solución útil al problema (*Ibid*).

El enfoque más simple y sencillo es excluir las dimensiones del espacio y el tiempo de los datos panel y sólo estimar la regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Este modelo se escribe como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_{it} \quad (1)$$

donde  $i$  significa la  $i$ -ésima unidad transversal y  $t$  el tiempo  $t$ . Como convención,  $i$  indicará el identificador transversal y  $t$  el del tiempo (Gujarati, 2003).

Una forma de considerar el carácter “individual” de cada unidad de datos transversales es permitir que el intercepto cambie con cada una de ellas, pero sin dejar de asumir que los coeficientes de las pendientes permanecen constantes. Con la finalidad de observar lo anterior, la ecuación (1) se enuncia como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + u_{it} \quad (2)$$

Nótese que se utilizó el subíndice  $i$  en el término de la intersección ( $\alpha$ ) para indicar que los interceptos de las unidades de corte transversal pueden cambiar; las diferencias quizá se deban a características específicas de cada una de ellas. La ecuación (2) se conoce como el modelo de regresión de **efectos fijos** (MEF). El término “efectos fijos” se debe al hecho de que, a pesar de que el intercepto puede variar para cada unidad transversal, cada intercepto no cambia con el tiempo; es decir, es invariante respecto al tiempo (*Ibid*).

Si se escribiera el intercepto como  $\alpha_{it}$  indicaría que la intersección de cada unidad transversal es cambiante con respecto al tiempo. Habría que notar que el MEF dado en la ecuación dos asume que los coeficientes (de las pendientes) de las regresoras no cambian de acuerdo con las unidades transversales o con el tiempo. ¿Cómo se permite en realidad que el intercepto (de efectos fijos) cambie en función de las unidades transversales?

Se puede hacer con facilidad por medio del procedimiento de **variables dicotómicas de intersección diferencial** (*Ibid*).

Si las variables dicotómicas en realidad muestran una falta de conocimiento respecto al modelo (real), ¿porqué no enunciar dicha ignorancia por medio del término de perturbación  $u_{it}$ ? Exactamente este es el método sugerido por los seguidores del llamado **modelo de componentes de error (MCE)** o **modelo de efectos aleatorios (MEA)**. La idea básica es iniciar con la ecuación (2), donde en vez de considerar a  $\alpha_i$  como fija, se asume que es una variable aleatoria con un valor medio igual a  $\alpha$  (en este caso sin subíndice  $i$ ). Además, el valor del intercepto para cada unidad transversal se expresa como:

$$\alpha_i = \alpha + \varepsilon_i \quad (3)$$

donde  $\varepsilon_i$  es un término de error aleatorio con un valor medio igual a cero y una varianza de  $\sigma^2_\varepsilon$ . Al sustituir (3) en la ecuación (2), se obtiene:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad \text{o} \quad Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + w_{it} \quad (4)$$

de manera que:

$$w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$$

El término de error compuesto  $w_{it}$  consta de dos elementos,  $\varepsilon_i$  que es la unidad transversal o el componente del error específico individual y  $u_{it}$  que es la serie de tiempo combinada y el componente de error transversal. El MCE debe su nombre a que el término de error  $w_{it}$  lo forman dos o más componentes de error (*Ibid*).

## MODELOS DINÁMICOS

Los datos de panel son adecuados para examinar efectos dinámicos, como el modelo de primer orden

$$y_{it} = \alpha_i + \mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\beta} + \delta y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

No obstante, surgen dificultades esenciales en la estimación de un modelo de este tipo. Tanto para efectos fijos como aleatorios, la complicación es que la variable dependiente rezagada está correlacionada con los errores, incluso si se supone que  $\varepsilon_{it}$  no está autocorrelacionado (Greene, 1999).

Momentáneamente, podemos pensar en el modelo de efectos fijos como una regresión ordinaria con una variable rezagada. En el modelo de regresión dinámica, el estimador basado en  $T$  observaciones no es insesgado, pero es consistente en  $T$ . La inconsistencia es de orden  $1/T$ . En este contexto se asume que  $T$  es pequeño, y los resultados para muestras grandes se obtienen cuando  $n$  tiende a infinito, no  $T$ . El estimador de efectos fijos de  $\theta = [\beta, \delta]$  puede comprenderse como una media de  $n$  estimadores. Por ejemplo, si  $T \geq K$ , entonces,

$$\theta = \left[ \sum_{i=1}^n \mathbf{X}'_i \mathbf{M}_d \mathbf{X}_i \right]^{-1} \left[ \sum_{i=1}^n \mathbf{X}'_i \mathbf{M}_d \mathbf{y}_i \right]$$

$$\theta = \left[ \sum_{i=1}^n \mathbf{X}'_i \mathbf{M}_d \mathbf{X}_i \right]^{-1} \left[ \sum_{i=1}^n \mathbf{X}'_i \mathbf{M}_d \mathbf{X}_i \mathbf{b}_i \right]$$

$$\theta = \sum_{i=1}^n \mathbf{w}_i \mathbf{b}_i$$

La media de  $n$  estimadores inconsistentes seguirá siendo inconsistente. (Esto es simplemente un argumento heurístico. Si  $T < K$ , los vectores de coeficientes individuales no pueden estimarse). El problema es más claro en el modelo de efectos aleatorios. La variable rezagada está correlacionada con el error compuesto del modelo, ya que  $u_i$  (que es  $\alpha_i$ ) aparece en la ecuación para cada observación del grupo  $i$ . Nada de lo anterior indica que el modelo es incalculable, pero es necesario algún otro procedimiento que no sea mínimos cuadrados de variables ficticias (MCVF) o mínimos cuadrados generalizados factibles (MCGF) (*Ibid*).

El enfoque general que ha sido desarrollado en varios periodos en la literatura<sup>12</sup>, se basa en estimadores de variables instrumentales y, más recientemente (por Ahn y Schmidt en Greene, 1999) en un estimador del método generalizado de momentos (MGM). Ya sea en efectos fijos o efectos aleatorios, se puede eliminar la heteroscedasticidad del modelo tomando primeras diferencias. Esto crea,

$$y_{it} - y_{i,t-1} = (\mathbf{x}_{it} - \mathbf{x}_{i,t-1})' \beta + \delta(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1})$$

---

<sup>12</sup> Véase por ejemplo, Anderson y Hsiao (1981), Arellano (1989), Arellano y Bond (1991), Arellano y Bover (1993), y Ahn y Schmidt (1993)

Este modelo es todavía complejo, a causa de la correlación entre la variable dependiente rezagada y los errores (y por el error de media móvil de primer orden). Pero sin los efectos de grupo, hay disponible un estimador sencillo de variables instrumentales. Suponiendo que la serie temporal es suficientemente larga, se podría utilizar las diferencias  $(y_{i,t-2} - y_{i,t-3})$ , o los valores rezagados  $y_{i,t-2}$  y  $y_{i,t-3}$ , como una o dos variables instrumentales para  $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ . (Las otras variables pueden servir como sus propios instrumentos) (*Ibid*).

Con esta interpretación, el tratamiento de este modelo es, entonces, una aplicación estándar de la técnica de variables instrumentales. Queda dar respuesta a la duda de qué debemos emplear como instrumentos, diferencias o niveles. (Arellano en Greene, 1999) facilita evidencia de que estos últimos son preferibles.

[Ahn y Schmidt (entre otros) en Greene, 1999] observaron que el estimador de variables instrumentales desperdicia mucha información y, por tanto, es ineficiente. Por ejemplo, en el modelo de primeras diferencias,

$$E[y_{is}, (\boldsymbol{\varepsilon}_{it} - \boldsymbol{\varepsilon}_{i,t-1})] = 0, \quad s = 0, \dots, t-2, \quad t = 2, \dots, T.$$

Es decir, el *nivel* de  $y$  no está correlacionado con las diferencias de los errores, al menos dos periodos después. Las ecuaciones de momentos correspondientes que pueden emplearse en la construcción de un estimador de MGM son:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{is} \left[ (y_{it} - y_{i,t-1}) - (\mathbf{x}_{it} - \mathbf{x}_{i,t-1})' \boldsymbol{\beta} - \delta (y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) \right] = 0 \quad s = 0, \dots, t-2, \\ t = 2, \dots, T$$

En conjunto, (Ahn y Schmidt en Greene, 1999) identifican  $T(T-1)/2 + T - 2$  ecuaciones de este tipo, que contienen combinaciones de los niveles y diferencias de las variables. La conclusión esencial que demuestran, es que en el modelo dinámico hay una enorme cantidad de información que puede ser extraída, no sólo de las relaciones usuales entre los niveles de las variables, sino también de las relaciones implícitas entre los niveles y las primeras diferencias.

En esta investigación el modelo conceptual incluye un marco de dos países (México y Estados Unidos) y el valor de la producción de los cultivos hortícolas más exportados por Sinaloa hacia Estados Unidos (calabacita, chile verde, papa, pepino, jitomate y tomate verde), la cual se utiliza como variable proxy para medir el crecimiento económico del sector hortícola en el Estado. También se incorporan al modelo el tipo de cambio real, las importaciones agrícolas y hortícolas de Estados Unidos provenientes de México, la demanda de vegetales frescos en este mismo país y el rendimiento de la producción de esos cultivos.

Se hará un análisis econométrico del crecimiento del sector de hortalizas en Sinaloa (H), como variable dependiente, utilizando el valor de la producción de sus principales cultivos de exportación como variable proxy, en función de las variables independientes: el rendimiento de la tierra (R), el tipo de cambio real (T) México-Estados Unidos, la demanda externa (D), considerando el consumo total estadounidense o en vegetales como variable proxy, exportaciones agrícolas o hortícolas mexicanas (X) y una variable dicotómica (d), que indicaría con ceros (d=0) los años antes del TLCAN y unos (d=1) en los años pertenecientes al tratado.

Se espera que exista una relación directa de todas las variables con respecto a H, porque ante un aumento o disminución en ellas provocaría el mismo efecto en el crecimiento del sector. De esta forma la función queda representada de la siguiente manera:

$$H = f [T(+), X(+), D(+), R(+), d]$$

La producción y exportación en el sector hortícola se vería afectado en relación directa al tipo de cambio real, debido a que un aumento o disminución de éste provocaría mayor o menor capacidad de adquisición por el lado de la demanda externa; así mismo se esperarían una menor o mayor producción y exportación de productos hortícolas en Sinaloa, si la tendencia en la producción y exportación en el país fuese en el mismo sentido.

También un aumento en los rendimientos por hectárea de los cultivos (R), provocaría un aumento en el valor de la producción, ya que se alcanzarían cantidades mayores para exportación en un menor tiempo. En este sentido el modelo econométrico propuesto será:

$$H_{it} = \beta_1 + \alpha H_{i,t-1} + \beta_2 T_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 D_{it} + \beta_5 R_{it} + d_i + \eta_{it} + v_{it}$$

Donde,  $\beta$  son los parámetros del modelo (tanto la intersección como los coeficientes de las pendientes),  $i$  denotará el identificador transversal,  $t$  el identificador del tiempo,  $H$  la variable a pronosticar,  $H_{t-1}$ ,  $T$ ,  $X$ ,  $D$ ,  $R$ ,  $d$ , las variables explicativas del modelo,  $\eta$  y  $v$  los términos de error para modelos dinámicos, que expresan las diferencias en el tiempo y en los datos transversales.

Las unidades que se emplearon en las variables del modelo son: para el tipo de cambio real, pesos por dólar; en el valor de la producción de los cultivos, la demanda de vegetales frescos de Estados Unidos y tanto las importaciones agrícolas y hortícolas de Estados Unidos provenientes de México se utilizaron miles de pesos constantes base 2003 y el rendimiento de la producción en toneladas por hectárea.

Dentro de las fuentes de información que se utilizan para México están: el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Consejo Nacional de la Población (CONAPO), la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES) y del Banco de México (BANXICO).

En contraparte, las fuentes de información para Estados Unidos que se incorporan al modelo están: del Bureau of Economic Analysis (BEA), Foreign Agricultural sección perteneciente al United States Department of Agriculture (USDA) y del United States Department of Commerce.

## CAPÍTULO VI. RESULTADOS DEL MODELO ECONÓMÉTRICO

Con base al modelo econométrico presentado previamente se efectuaron varias pruebas de combinaciones de variables que explicasen mejor el comportamiento de la variable dependiente de esta investigación, tanto en modelos de panel estático como dinámico, siendo el modelo dinámico Arellano–Bond en combinación con las variables mostradas, el que se aplica de manera más consistente a la hipótesis de este trabajo.

**CUADRO 6. 1 RESULTADOS DEL MODELO DINÁMICO DE DATOS PANEL**

MODELO DINÁMICO ARELLANO-BOND PARA ESTIMACIÓN DE DATOS PANEL				
NÚMERO DE OBSERVACIONES: 84				
PERIODO CORRESPONDIENTE: 1990-2008				
VARIABLE DEPENDIENTE: valor de la producción de los cultivos en Sinaloa (vpsin)				
Variables independientes	Descripción	Coefficientes	Error estándar	Valor z
<b>vpsin L1</b>	Valor de producción de los cultivos en Sinaloa (rezagada)	0.2424327	0.0986035	2.46**
<b>rensina</b>	Rendimiento de los cultivos en Sinaloa	0.6547362	0.1710591	3.83***
<b>tcr</b>	Tipo de cambio real	23.52145	10.82919	2.17**
<b>ctcr</b>	Cuadrado del tipo de cambio real	-12.37876	5.581293	-2.22**
<b>ipsin</b>	Ingreso per cápita en Sinaloa	-6.384916	11.62737	-0.55
<b>cipsin</b>	Cuadrado del ingreso per cápita en Sinaloa	0.4329193	1.452448	0.30
<b>eveua</b>	Consumo de vegetales frescos en Estados Unidos	1.094233	0.5422254	2.02*
<b>cons</b>	Constante	7.796221	25.19211	0.31
NOTA: *, **, ***, niveles de significancia de 0.10, 0.05 y 0.01 respectivamente.				

De acuerdo con los resultados presentados en el cuadro 6.1, los coeficientes de la variable rezagada  $vpsinL1$  y del  $tcr$  son significantes al 5 por ciento e indican su relación directa y positiva con respecto a la variable dependiente. La variable  $rensin$  resulta ser la más significativa del modelo con 1 por ciento y también el signo de su coeficiente indica la relación directa con respecto a  $vpsin$ , la variable  $ctcr$  es significativa al 5 por ciento pero el signo de su coeficiente indica lo contrario a lo que se esperaba de ella. Finalmente la variable  $cveua$  es significativa al 10 por ciento e indica también una relación directa y positiva con  $vpsin$ .

Contrario a lo anterior las variables  $ipcsin$  y  $cipcsin$  no resultaron significantes para explicar el comportamiento de la variable  $vpsin$ , e incluso  $ipcsin$  no obtuvo el signo positivo que se esperaba al respecto de su relación con la variable dependiente  $vpsin$ . En resumen, cinco de las siete variables utilizadas para explicar el comportamiento del crecimiento de la producción y exportación del sector hortícola en Sinaloa resultaron significativas, las variables relacionadas con el ingreso en Sinaloa no expresaron su importancia con respecto al modelo propuesto y únicamente el coeficiente una variable de las significativas no obtuvo el signo esperado.

Debido a los resultados obtenidos a partir del modelo dinámico de Arellano–Bond de datos panel en combinación con las variables descritas con anterioridad, los niveles de significancia y los signos de su coeficientes, se concluye que quienes sustentan la hipótesis de esta investigación son: el rendimiento de los cultivos, el tipo de cambio real y el consumo de vegetales frescos en Estados Unidos.

Por lo tanto las variables señaladas nos indican que ante un incremento o disminución de estas, impactan en la misma dirección al crecimiento económico de la producción y exportación del sector hortícola en Sinaloa como se tenía previsto y únicamente el nivel de ingresos en el estado Sinaloa no explica el crecimiento del sector y tampoco resultó significativa su inclusión. De esta manera el modelo apoya la hipótesis de que el sector de horticultura, las ventajas comparativas, en un contexto de apertura económica, han impulsado la producción y las exportaciones de este sector en el estado de Sinaloa.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo se enfocó al análisis de las características del crecimiento de la producción agrícola de exportación en México en el periodo 1990-2008 y a estimar el impacto del TLCAN en el crecimiento económico del sector hortícola en el estado de Sinaloa; así como mostrar los cambios en la producción y exportación de productos hortícolas en el contexto de la globalización y la apertura comercial.

El trabajo de investigación se basó en la hipótesis de que el TLCAN, como una primera fase de un proceso de integración económica, ha favorecido el comercio internacional y el crecimiento económico de la producción y exportación del sector hortícola sinaloense. Lo anterior, debido a que ha generado una mayor inversión en obras de infraestructura, la reducción y eliminación gradual de los aranceles, en un contexto donde presenta una dotación abundante de los factores de tierra y de mano de obra en el estado de Sinaloa.

Para probar la hipótesis de investigación se manejó tanto el análisis cualitativo como cuantitativo, con la utilización de un modelo econométrico de datos panel dinámico para esta metodología de investigación. En lo concerniente al factor tierra como una de las variables que explican el crecimiento económico de la producción y exportación de hortalizas en Sinaloa se utilizó como variable proxy el rendimiento por hectárea de los seis principales cultivos hortícolas de exportación en el estado (rensin), el coeficiente de dicha variable sugiere que el aumento en la capacidad de producción por unidad de superficie favoreció el crecimiento económico del sector mencionado.

Por ello, puede considerarse que uno de los factores abundantes contribuyó positivamente al crecimiento y expansión del sector de exportación en Sinaloa durante el periodo utilizado en esta investigación.

Por otra parte, los resultados arrojados por el modelo econométrico con respecto a la variable cambio de tipo real (tcr) que algunos investigadores han considerado históricamente como pieza trascendental en el comercio de hortalizas frescas entre México y los Estados Unidos, también muestra un coeficiente que explica el crecimiento económico del sector exportador hortícola en Sinaloa.

Lo anterior se explica debido a que posiblemente los consumidores estadounidenses tienen mayor posibilidad de adquirir esta clase de productos ante una apreciación del dólar frente al peso mexicano; concluyendo que éste es un factor importante en la expansión y crecimiento del sector exportador hortícola sinaloense.

En lo que respecta a la variable de la demanda en el consumo de vegetales frescos (cveua) en el mercado estadounidense, el modelo arrojó también resultados positivos para concluir que ante un aumento en la demanda externa de productos hortícolas favorecería el crecimiento económico de la producción y exportación hortícola en el estado de Sinaloa.

Además con la utilización de un modelo de panel dinámico se anticipaba que los periodos rezagados de la variable dependiente valor de producción de los principales cultivos hortícolas de exportación en el estado (vpsinL1), considerada como variable proxy del crecimiento económico de la producción y exportación de hortalizas en Sinaloa, explicaría favorablemente lo expuesto en la hipótesis de investigación y efectivamente con los resultados obtenidos se concluye que estos periodos rezagados aportan evidencia significativa para la afirmación de la suposición planteada en este trabajo.

Sin embargo, el coeficiente del ingreso per cápita en el estado (ipcsin), como variable proxy del costo en la mano de obra en el sector hortícola sinaloense, no generó resultados que lleven a concluir que esta variable es relevante, ya que no obtuvo los mínimos estándares de significancia estadística, por lo que no apoya la hipótesis de que los ingresos percibidos por los trabajadores del sector no influyen en el crecimiento económico del mismo.

Para considerar la situación anterior y posterior al TLCAN en el sector hortícola sinaloense se utilizó una variable dicotómica que permitiera medir su impacto en dicho sector en el periodo 1990-2008. El resultado que muestra el modelo econométrico es una relación positiva pero estadísticamente no significativa, lo cual permite señalar que el TLCAN aporta un débil impacto positivo en el crecimiento de la producción y exportación de los principales cultivos hortícolas en Sinaloa (ver anexo 1).

En lo referente a que la inversión en obras de infraestructura, así como la reducción y eliminación en los aranceles contribuyeron al crecimiento económico del sector exportador hortícola en Sinaloa, no se tuvo información cuantitativa suficiente para el

estado en estudio, el cual aportara datos disponibles para su incorporación en el modelo econométrico. Sin embargo, se cuenta con la evidencia empírica cualitativa que ciertos autores aportaron con anterioridad para determinar que dichos factores también favorecieron al sector exportador hortícola sinaloense.

En este sentido como ya se mencionó en capítulos anteriores (Camaal y Ávila, 2008), por mencionar algunos, establecen que las preferencias arancelarias, en los distintos periodos de desgravación de los principales cultivos hortícolas, explican en parte el incremento de la producción y la exportación de estos cultivos, lo que permite concluir que los aranceles parcialmente pueden apoyar al crecimiento económico del sector de hortalizas en Sinaloa.

Finalmente, con respecto al factor de la inversión en obras de infraestructura (Langue, 1986, Carrillo, 2007, Frías, 2007 y Martínez, 2007), concluyen en capítulos anteriores donde se mencionan, que este factor definitivamente contribuye de manera importante en la producción y exportación de los productos hortícolas sinaloenses.

En conclusión, el modelo econométrico presenta evidencia que durante el periodo 1990-2008, caracterizado por ser un periodo de apertura de integración económica entre México y los Estados Unidos, las variables utilizadas en este trabajo (el tipo cambio real, rendimiento de los principales cultivos hortícolas en Sinaloa, demanda de vegetales frescos en Estados Unidos y los periodos rezagados del valor de la producción de los principales cultivos hortícolas sinaloenses) favorecieron al crecimiento económico del sector en Sinaloa; solamente la variable proxy que implica los costos de mano de obra, no aportó relevancia confiable para esta afirmación.

Además con la aportación de la literatura existente utilizada en este trabajo, con respecto a la inversión en infraestructura agrícola, disminución y eliminación gradual de los aranceles en los productos hortícolas también puede aseverarse que durante el periodo 1994-2008, después del establecimiento del TLCAN, estos factores también contribuyeron al impulso del crecimiento económico hortícola en Sinaloa. Sin embargo, no fue posible diferenciar en específico el efecto del TLCAN en el periodo señalado, ya que la evidencia no fue estadísticamente significativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Ana y Carlos Álvarez, 2005, “Integración comercial de la industria agroalimentaria mexicana en el marco del TLCAN”, *Estudios Fronterizos*, vol. 6, núm. 011, enero-junio, Mexicali, México, pp. 75-106.
- Aguilar, Gustavo, 2001, “Banca y desarrollo regional en Sinaloa, 1910-1994”. México: Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) –Dirección de Investigación y Fomento de Cultura Regional (DIFOCUR) –PYV.
- Arce, A. y T. Marsden, 1993, “The social construction of international food: a research agenda” en *Economic Geography*, núm. 69, pp. 293-312.
- Avendaño, Belem, Rita Schwentesius y Sonia Lugo, 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. 36, México, pp. 7-33.
- Bajo, Oscar, 1991, “El Comercio Internacional en un marco de competencia perfecta”, capítulo 3 en *Teorías del Comercio Internacional*, Barcelona, España, Antoni Bosch, pp. 31-61.
- Camaal, Ignacio y José Ávila, 2008, “Situación y perspectivas de algunos cultivos hortofrutícolas en México”, capítulo VIII en Ávila, José, Alicia Puyana y José Romero, editores, *Presente y futuro del sector agrícola mexicano en el contexto del TLCAN*, El Colegio de México, A.C. y Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 243-278.
- Carrillo, Arturo, 1999, *Desarrollo regional y comportamiento empresarial ante los cambios de fin de siglo (XIX y XX) en el noroeste de México*, Universidad Autónoma de Sinaloa, 23 p.
- Carrillo, Arturo, [ponencia], 2004, “Tendencias históricas de la producción de jitomate en México y Sinaloa”, parte de los trabajos realizados en el proyecto de investigación “Empresa y agricultura de exportación en el Noroeste de México. Historia Económica y tendencias actuales”, CONACYTU42007H, México, D.F., 28 de octubre.
- Carton de Grammont, Hubert, 1990, *Los empresarios agrícolas y el Estado*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cervantes, María y Miguel Durán, 2005, “El Impacto del Tratado de Libre Comercio en el sector hortofrutícola en México (1998-2002)”, *El Cotidiano*, vol. XX, núm. 132, julio-agosto, México, D.F., pp. 106-116.
- Cook, Roberta, 1990, “Challenges and Opportunities in the U.S. Fresh Produce Industry”, *Journal of Food Distribution Research*, febrero, pp. 67-74.
- Cook, Roberta, 1997, “Tendencias internacionales en el sector de frutas y hortalizas frescas”, *Economía Agraria*, núm. 181, septiembre-diciembre, Estados Unidos, pp. 183-208.
- Echave, J., 2002, “El capítulo de inversiones, el TLC” en Rodríguez, Alejandro, 2009, “Apertura comercial, balanza comercial e inversión extranjera directa en México, 1980-2006”, *Investigación Económica*, vol. LXVIII, núm. 269, julio-septiembre, pp. 73-111.
- Flores, José, 2005, “Los países subdesarrollados en los procesos de integración internacional”, en Sánchez, Alfredo, coord., *Procesos de Integración Económica de México y el Mundo*, Eón, México, D.F., pp. 23-57.

- Frías, Eduardo, 2007, "Financiamientos para la agricultura comercial de Sinaloa: 1932-1949. El creciente papel de los actores privados regionales y estadounidenses", *Región y Sociedad*, vol. XIX, núm. 039, mayo-agosto, Sonora, México, pp. 135-158.
- Grammont, Hubert, 1999, "La Modernización de las empresas hortícolas y sus efectos sobre el empleo", en Grammont, Hubert *et al.*, coord., *Agricultura de Exportación en tiempos de Globalización: el caso de las hortalizas, frutas y flores*, Juan Pablos, México, D.F., pp. 3-22.
- Greene, William, 1999, *Análisis Económico*, Prentice Hall, 3ra. Edición, Madrid, 912 p.
- Gujarati, Damodar, 2003, *Econometría*, McGraw-Hill, 4ta. Edición, México, D.F., 972 p.
- Gutiérrez, Esthela, 2005, "Impacto del tratado de libre comercio de América del norte en las relaciones de trabajo en México", *Papeles de Población*, núm. 046, octubre-diciembre, Toluca, México, pp. 9-44.
- Hernández, José, 2003, "Globalización y Desarrollo de las nuevas formas de competencia en la Agricultura", *Análisis Económico*, vol. XVIII, núm. 37, México, D.F., pp. 161-174.
- Huerta, Arturo, 1995, *Riesgos del modelo neoliberal mexicano*, Diana, México.
- INAFED, 2005, *Enciclopedia de los Municipios de México: Sinaloa*, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), en <<http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/>>, consultado el 20 de octubre de 2009.
- Langue, F., 1986, "Economías y sociedades en el estado de Sinaloa. Los orígenes locales de la Revolución de 1910", *Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales*, maestría en historia regional, pp. 176-190.
- Lara, Sara y Hubert Cartón, 1999, "Reestructuración productiva y mercado de trabajo rural en las empresas hortícolas", en Hubert Cartón de Grammont (coord.), *Empresas, reestructuración productiva y empleo en la agricultura mexicana*, UNAM, Plaza y Valdés.
- Macías, Alejandro, 2003, "Enclaves agrícolas modernos: el caso del jitomate mexicano en los mercados internacionales", *Región y Sociedad*, vol. XV, núm. 26, enero-abril, Sonora, México, pp. 103-151.
- Macías, Alejandro, 2009, "Mallas de valor global en la agricultura de hortalizas en México. El caso de Sayula, Jalisco", *Región y Sociedad*, vol. XXI, núm. 46, septiembre-diciembre, Sonora, México, pp. 113-144.
- Marsden, Terry, 1997, "Creating Space for Food: The Distinctiveness of Recent Agrarian Development en *Globalising Food. Agrarian Questions and Global Restructuring*, editado por David Goodman y Michael J. Watts, Londres-Nueva York: Routledge, pp. 169-191.
- Martínez, Jesús, 2002, "Comportamiento de la producción y exportación de tomate rojo en el Estado de Sinaloa en el periodo de 1990-2000" en Camaal, Ignacio y José Ávila, 2008, "Situación y perspectivas de algunos cultivos hortofrutícolas en México", capítulo VIII en Ávila, José, Alicia Puyana y José Romero, editores, *Presente y futuro del sector agrícola mexicano en el contexto del TLCAN*, El Colegio de México, A.C. y Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 243-278.
- Martínez, Cristina, 2004, "Acerca de las exportaciones agropecuarias de América Latina", *El Cotidiano*, vol. XIX, núm. 124, marzo-abril, México, D.F., pp. 22-32.
- Martínez, Ramón, 2007, "El proceso de producción y las oportunidades de innovación tecnológica en la horticultura sinaloense de exportación", *Economía Informa*, núm. 345, marzo-abril, pp. 109-129.

- Mateu, Josep, 2006, “La cancelación de la vía oligárquica de la gran irrigación en México: Sinaloa (1908-1936)”, *Mundo Agrario*, vol. 6, núm. 12, segundo semestre, España.
- Maya, Carlos y Lydia López, 2009, “El nodo de distribución en la cadena hortícola de valor México-Estados Unidos: el caso de las exportaciones sinaloenses de productos frescos”, *Región y Sociedad*, vol. XXI, núm. 46, septiembre-diciembre, México, pp. 79-112.
- Maya, Carlos y Alma Cabada, 2006, *Horticultura de exportación y apertura comercial en la competencia global: la experiencia de Sinaloa*, Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 20 p.
- Mestiza, María de Jesús y Roberto Escalante, 2003, “Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿ventaja comparativa?”, *Cuadernos de Desarrollo Rural*, núm. 050, Bogotá, Colombia, pp. 35-62.
- Meyer, J., 1984, “Esperando a Lozada”, *Zamora*, El Colegio de Michoacán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, pp. 268.
- Norzagaray, M. et al; 2010, “Análisis de la producción agrícola extensiva en Sinaloa: alternativas para el uso sostenible del agua”, *Ra Ximhai*, vol. 6, núm. 1, enero-abril, El Fuerte, Sinaloa, pp. 45-50.
- Ocegueda, Juan, 2007, “Apertura comercial y crecimiento económico en las regiones de México”, *Investigación Económica*, vol. LXVI, núm. 262, octubre-diciembre, México, D.F., pp. 89-137.
- Pindyck, Robert y Daniel L. Rubinfeld, 2001, *Econometría modelos y pronósticos*, McGraw-Hill, 4ta. Edición, México, 661 p.
- Puyana, Alicia y José Romero, 2008, *Diez años con el TLCAN: las experiencias del sector agropecuario mexicano*, El Colegio de México, 2da. Edición, México, D.F., 231 p.
- Puyana, Alicia, Jorge Horbath y José Romero, 2005/2006, “El sector agropecuario mexicano: un quinquenio con el tratado de libre comercio de Norteamérica”, *Oasis*, núm. 011, Bogotá, Colombia, pp. 213-249.
- Raynolds, Laura, 1994, “Institutionalizing Flexibility: A Comparative Analysis of Fordist and Post-Fordist Models of Third World Agro-Export Production”, en Gereffi, G. y M. Korzeniewicz (ed.), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Wesport, Connecticut, Londres, Praeger Publishers, pp. 143-161.
- Rodríguez, Alejandro, 2009, “Apertura comercial e inversión extranjera directa en México, 1980-2006”, *Investigación Económica*, vol. LXVIII, núm. 269, julio-septiembre, México, pp. 73-111.
- Ruiz, Antonio y Erika Soberanes, 2005, “Los tratados de libre comercio y la experiencia mexicana 1993-2003”, en Sánchez, Alfredo, coord., *Procesos de Integración Económica de México y el Mundo*, Eón, México, D.F., pp. 235-261.
- Ruiz-Funes, Mariano, 2005, “Evolución reciente y perspectivas del sector agropecuario en México”, *Información Comercial Española (ICE)*, núm. 821, marzo-abril, México, pp. 89-106.
- Sánchez, Juan y María de J. Santiago, 1998, “Efectos de política y ventaja comparativa en jitomate de exportación en Sinaloa y Baja California”, *Frontera Norte*, vol. X, núm. 19, enero-junio, pp. 77-91.
- Schwentesius, Rita y Manuel Gómez, [ponencia], 1996, “El impacto del TLC sobre las exportaciones de hortalizas frescas de invierno de México a Estados Unidos: ¿funciona el experimento?”, San Antonio, Texas, Estados Unidos, simposio tri-nacional Nafta and Agriculture: is the experiment working?, 1-2 de noviembre.
- Téllez, K., 1994, “La modernización del sector agropecuario y forestal”, FCE, p. 47.

- Yúnez, Antonio, 2008, *El TLCAN, las políticas públicas al sector rural y el maíz*, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México, México, D.F., 10 p.
- Zabludovsky, J., 2005, “El TLCAN y la política de comercio exterior en México: Una agenda inconclusa” *Información Comercial Española (ICE) Revista de economía*, núm. 821, pp. 59-70.

# ANEXOS

## ANEXO 1. Estimaciones y pruebas correspondientes al modelo de panel dinámico Arellano-Bond en STATA, periodo 1990-2008

xtabond vpsin vpnac productsin productnac rensin tcr cter ipcsin cipcsin ipcnac cipcnac pibeua ceua cveua  
expagri exphor dummy

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs   =   97
Group variable: cultivo1                   Number of groups =   6
Time variable: año
                                                Obs per group:  min =   14
                                                avg =  16.16667
                                                max =   17

Number of instruments =   97                   wald chi2(17)   =   463.09
                                                Prob > chi2     =   0.0000

One-step results

```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vpsin						
L1.	.1920943	.0471655	4.07	0.000	.0996517	.2845369
vpnac	1.453777	.1625913	8.94	0.000	1.135104	1.77245
productsin	.9214987	.0813873	11.32	0.000	.7619825	1.081015
productnac	-1.474232	.178986	-8.24	0.000	-1.825038	-1.123426
rensin	-.1193471	.0923531	-1.29	0.196	-.300356	.0616617
tcr	5.971805	3.901516	1.53	0.126	-1.675027	13.61864
ctcr	-1.274319	1.100619	-1.16	0.247	-3.431493	.8828559
ipcsin	-12.95667	8.242553	-1.57	0.116	-29.11178	3.198437
cipcsin	1.600387	1.098229	1.46	0.145	-.5521015	3.752876
ipcnac	2.705992	7.188851	0.38	0.707	-11.3839	16.79588
cipcnac	-.4025678	.998498	-0.40	0.687	-2.359588	1.554452
pibeua	-6.644391	5.015987	-1.32	0.185	-16.47555	3.186764
ceua	2.81599	2.978655	0.95	0.344	-3.022067	8.654047
cveua	1.624215	.8753266	1.86	0.064	-.0913932	3.339824
expagri	1.334008	.8186159	1.63	0.103	-.2704496	2.938466
exphor	-.7860927	.8702248	-0.90	0.366	-2.491702	.9195166
dummy	.1549919	.125707	1.23	0.218	-.0913894	.4013732
_cons	63.68461	52.74626	1.21	0.227	-39.69615	167.0654

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/).vpsin

Standard: D.vpnac D.productsin D.productnac D.rensin D.tcr D.ctcr D.ipcsin D.cipcsin D.ipcnac D.cipcnac  
D.pibeua D.ceua D.cveua D.expagri D.exphor D.dummy

Instruments for level equation

Standard: \_cons

**ANEXO 2. Estimaciones y pruebas correspondientes al modelo de panel dinámico  
Arellano-Bond en STATA, periodo 1993-2008**

xtabond vpsin rensin tcr cter ipcsin cipcsin cveua dummy  
note: dummy dropped because of collinearity

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs       =      84
Group variable: cultivo1                   Number of groups    =       6
Time variable: year                        Obs per group:      min =      14
                                                avg =      14
                                                max =      14

Number of instruments =      75                wald chi2(7)        =      34.61
                                                Prob > chi2         =      0.0000
    
```

One-step results

vpsin	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vpsin	.2424327	.0986035	2.46	0.014	-.0491735	.435692
L1.	.6547362	.1710591	3.83	0.000	.3194665	.990006
rensin	23.52145	10.82919	2.17	0.030	2.296623	44.74628
tcr	-12.37876	5.581293	-2.22	0.027	-23.31789	-1.439626
ctcr	-6.384916	11.62737	-0.55	0.583	-29.17415	16.40432
ipcsin	.4329193	1.452448	0.30	0.766	-2.413826	3.279664
cipcsin	1.094233	.5422254	2.02	0.044	.0314909	2.156975
cveua	7.796221	25.19211	0.31	0.757	-41.57941	57.17186
_cons						

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/).vpsin

Standard: D.rensin D.tcr D.ctcr D.ipcsin D.cipcsin D.cveua D.dummy

Instruments for level equation

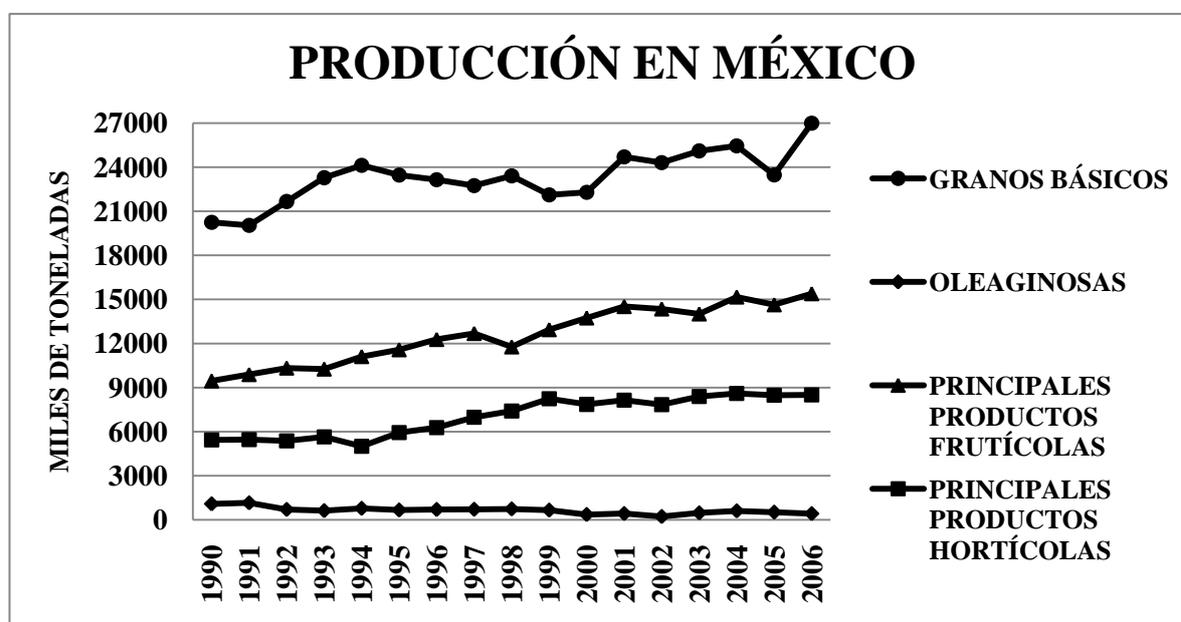
Standard: \_cons

### ANEXO 3. Producción en México de algunos cultivos agrícolas (1990-2006)

AÑO	GRANOS BÁSICOS	OLEAGINOSAS	PRINCIPALES PRODUCTOS FRUTÍCOLAS	PRINCIPALES PRODUCTOS HORTÍCOLAS
1990	20,248.1	1,088.0	9,455.3	5,438.4
1991	20,037.9	1,157.5	9,891.2	5,460.3
1992	21,662.4	707.7	10,333.8	5,373.9
1993	23,282.6	625.9	10,266.0	5,646.7
1994	24,124.5	782.5	11,115.6	5,005.7
1995	23,459.0	668.1	11,580.0	5,943.7
1996	23,144.3	706.0	12,278.9	6,277.2
1997	22,747.4	717.1	12,685.6	6,981.8
1998	23,408.6	741.2	11,772.4	7,403.3
1999	22,112.9	663.9	12,945.8	8,244.0
2000	22,289.4	362.6	13,741.3	7,859.3
2001	24,699.0	428.4	14,516.9	8,144.4
2002	24,310.2	227.4	14,353.1	7,841.8
2003	25,105.4	472.9	14,014.3	8,394.7
2004	25,449.0	609.3	15,164.4	8,598.1
2005	23,471.9	522.0	14,636.8	8,485.2
2006	26,994.4	422.2	15,388.5	8,503.3

**Fuente:** Sexto Informe de Gobierno de Vicente Fox Quesada y Tercer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

### ANEXO 4. Producción nacional de diversos cultivos agrícolas (1990-2006)



**Fuente:** Sexto Informe de Gobierno de Vicente Fox Quesada y Tercer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

El autor es ingeniero civil por la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Es profesor base en la Escuela de Ciencias Sociales Campus Mazatlán de la UAS. Egresado de la maestría en Economía Aplicada de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: [osgace68@hotmail.com](mailto:osgace68@hotmail.com)

*© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:

García Celis, Oscar (2010) “Apertura económica, el TLCAN y la expansión del sector agrícola de hortalizas en el estado de Sinaloa”, tesis de maestría, México, El Colegio de la Frontera Norte, 66 pp.