



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ANDMINISTRATIVAS

DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

**COMPETITIVIDAD DEL JITOMATE MEXICANO EN EL
COMERCIO AGROALIMENTARIO GLOBAL**
T E S I S

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

Presenta:

MARIANA FONSECA VARELA

Bajo la supervisión de:

Dr. Ignacio Caamal Cauich



Chapingo, Texcoco, Estado de México. noviembre del 2025.



COMPETITIVIDAD DEL JITOMATE MEXICANO EN EL COMERCIO AGROALIMENTARIO GLOBAL

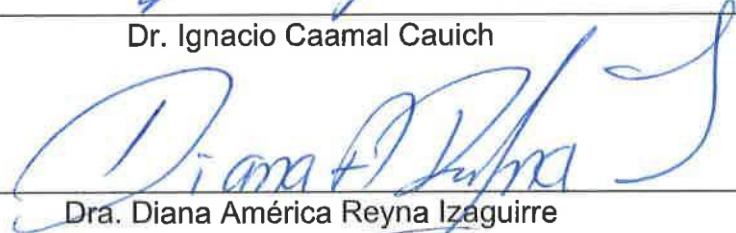
Tesis realizada por Mariana Fonseca Varela, bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR:


Dr. Ignacio Caamal Cauich

ASESOR:


Dra. Diana América Reyna Izaguirre

ASESOR:


Dr. José Antonio Ávila Dorantes

ASESOR:


Dra. Verna Gricel Pat Fernández

LECTOR EXTERNO:


Dra. Laura Cecilia Ramírez Padrón

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Planteamiento del problema	5
1.3 Justificación	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	7
1.5 Hipótesis.....	7
1.6 Contenido de la tesis	7
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
2.1 El comercio agroalimentario internacional y el papel del jitomate	9
2.2 México como productor de jitomate en el contexto actual	11
2.3 Evolución del jitomate como producto estratégico en las exportaciones mexicanas	12
2.4 Teorías del comercio internacional, ventaja comparativa vs ventaja competitiva	15
2.5 Índices de competitividad en el comercio agrícola y modelos econométricos	18
2.6 Estrategias de diversificación de mercados en el sector agroexportador del jitomate	21

2.7 Literatura citada	24
CAPÍTULO 3. DETERMINANTES DE LA COMPETITIVIDAD DEL JITOMATE MEXICANO DE EXPORTACIÓN.....	
	38
3.1 Resumen	39
3.2 Palabras clave:	39
3.3 Introducción	40
3.4 Materiales y métodos	41
3.4.1 Medida de la competitividad de jitomate	41
3.4.2 El modelo econométrico	42
3.4.2 Fuentes de información.....	44
3.5 Resultados y discusión	45
3.6 Conclusiones	49
3.7 Bibliografía.....	50
CAPÍTULO 4. DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LA DEMANDA DE JITOMATE MEXICANO EN ESTADOS UNIDOS: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO	
	53
4.1 Resumen	53
4.2 Palabras clave:	54
4.3 Introducción	55
4.4 Materiales y métodos.....	60
4.4.1 El modelo econométrico	60

4.4.2 Variables e información	61
4.5 Resultados.....	61
4.6 Conclusiones	68
4.7 Referencias	68
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES	70

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1 TASAS DE CRECIMIENTO DEL REC ENTRE DISTINTOS PERIODOS.....	46
CUADRO 2 COMPARATIVO DE TRANSFORMACIÓN LOGARÍTMICA DEL MODELO UNO.....	47
CUADRO 3 PARÁMETROS ESTIMADORES DE LOS MODELOS ESTANDARIZADOS, VARIABLE RESPUESTA LOGARITMO DEL ÍNDICE DE RAZÓN DE EXPORACIONES.	48
CUADRO 4 INVESTIGACIONES RELACIONADAS: MODELOS UTILIZADOS, VARIABLES Y PRINCIPALES HALLAZGOS.....	58
CUADRO 5 TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.	63
CUADRO 6 ESTIMADORES DE LA ECUACIÓN UNO.....	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ÍNDICE DE RAZÓN DE EXPORTACIONES MODIFICADO (REC) DE JITOMATE. ...	45
FIGURA 2 DISTRIBUCIÓN Y CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DEL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLES.	47
FIGURA 3 EVOLUCIÓN DEL VALOR PROMEDIO DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.	62
FIGURA 4 GRÁFICOS DE RESIDUALES DEL MODELO DE REGRESIÓN ESTIMADO.	67

ABREVIATURAS

SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
DOF	Diario Oficial de la Federación
PIB	Producto Interno Bruto
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
REC	Competitividad Revelada en las Exportaciones
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
T-MEC	Acuerdo Estados Unidos-México-Canadá
TLCJM	Tratado de Libre Comercio Japón-México
TLCCHM	Tratado de Libre Comercio Chile-México
TLCUE	Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea
GCMA	Grupo de Consultores de Mercados Agrícolas

DEDICATORIAS

Dedico todo este esfuerzo en primer lugar a Dios, que soy creyente de él y que siempre me ha acompaña en todo momento de mi vida.

A mi hija Mia Guadalupe que todo esfuerzo ha sido en pro de ser un ejemplo para ella, y que sirva de motivación para que algún día llegue a ser mejor de lo que yo soy en el ámbito académico.

También a mi mamá Angelina que siempre me apoya y me alienta a crecer en todos los aspectos de mi vida, este trabajo también es gracias a ti, para que te sigas sintiendo orgullosa de tu hija.

Andrés a mi esposo y padre de mi pequeña, que desde hace 13 años estamos juntos y que nunca ha detenido mi crecimiento profesional, siempre recibiendo su apoyo en todos los aspectos que eh necesitado.

Y a todas las personas que en mi paso académico me eh topado y eh recibido su apoyo.

A todos ellos gracias.

AGRADECIMIENTOS

Al consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por todo el respaldo económico que ha brindado desde la maestría y ahora que concluyo esta etapa del doctorado.

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) mi casa de estudios que me ha brindado la oportunidad nuevamente de cursar mis estudios de posgrado. Último escalón profesional. Me voy muy agradecida y siempre con deuda por siempre estar ahí para tus hijos profesionales mamá Chapingo.

A los profesores del programa del Doctorado en Economía Agrícola, por sus enseñanzas y su disponibilidad para concluir esta etapa académica en mi vida. En especial al Dr. Ignacio Caamal por siempre brindarme las facilidades para concluir cada proceso del doctorado.

Gracias.

DATOS BIOGRÁFICOS

DATOS PERSONALES

Nombre: Mariana Fonseca Varela

Fecha de nacimiento: 20 de Julio de 1992

Lugar de nacimiento: Calpulalpan, Tlaxcala

CURP: FOVM920720MTLNRR01

Correo: fonseca.mariana@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6082-1519>

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Preparatoria agrícola en UACH: 2008-2011
- Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial - UACH: 2011-2015
- Maestría en Economía - Colegio de Postgraduados: 2018-2020
- Doctorado en Economía Agrícola - UACH: 2021-2025

PUBLICACIONES

Fonseca Varela, M., & Chalita Tovar, L. E. (2021). Evaluación financiera de producción de agave y mezcal: caso de estudio Caltepec, Puebla. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(2), 263-273. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i2.2583>

RESUMEN GENERAL

COMPETITIVIDAD DEL JITOMATE MEXICANO EN EL COMERCIO

AGROALIMENTARIO GLOBAL

El jitomate (*Solanum lycopersicum*) es un producto agrícola estratégico para México, con gran peso en el comercio agroalimentario internacional. No obstante, la creciente competencia de países como España y Países Bajos, junto con la dependencia del mercado estadounidense, plantea importantes retos. El objetivo de este estudio fue analizar los determinantes de las ventajas comparativas de las exportaciones mexicanas de jitomate a través de la aplicación de índices de competitividad y modelos de regresión múltiple, con el fin de identificar áreas de oportunidad que fortalezcan su posición en los mercados internacionales. Para ello, se utilizaron series de tiempo de FAOSTAT y del Banco Mundial. Se aplicó el Índice de Competitividad Revelada en las Exportaciones, complementado con un modelo de regresión lineal para identificar sus determinantes. Además, se estimó un modelo econométrico de demanda para las exportaciones mexicanas de jitomate en el mercado estadounidense. Los resultados muestran que México mantiene una ventaja comparativa sostenida frente a sus principales competidores, con fluctuaciones ligadas a crisis internacionales y a la apertura comercial. Los precios unitarios y el efecto arrastre de otros países fueron los principales determinantes de la competitividad, mientras que en Estados Unidos la demanda estuvo influida por el ingreso per cápita y la dependencia de importaciones. En conclusión, el jitomate mexicano conserva un papel de liderazgo en el comercio internacional, aunque enfrenta riesgos asociados a la concentración en un solo mercado y la creciente competencia global.

Palabras clave: Competitividad agrícola, Jitomate mexicano, Exportaciones, Ventaja comparativa, Comercio agroalimentario.

GENERAL ABSTRACT

COMPETITIVENESS OF MEXICAN TOMATOES IN GLOBAL AGRI-FOOD COMMERCE

Tomato (*Solanum lycopersicum*) is a strategic agricultural product for Mexico, playing a key role in international agri-food trade. However, increasing competition from countries such as Spain and the Netherlands, combined with strong dependence on the U.S. market, poses significant challenges. The objective of this study was to analyze the determinants of the comparative advantages of Mexican tomato exports through the application of competitiveness indices and multiple regression models, in order to identify opportunities to strengthen Mexico's position in international markets. Annual time series data from FAOSTAT and the World Bank were used. The Relative Export Competitiveness Index was applied to evaluate competitiveness, complemented by a standardized linear regression model to identify its determinants. In addition, an econometric demand model was estimated for Mexican tomato exports to the U.S. market. The results show that Mexico maintains a sustained comparative advantage over its main competitors, with fluctuations linked to international crises and trade liberalization. International unit prices and the spillover effect of other countries were the main determinants of competitiveness, while in the U.S. market, demand was primarily influenced by per capita income and import dependence. In conclusion, Mexican tomatoes have consolidated a leading role in international trade, although they face risks associated with reliance on a single market and intensifying global competition.

Key words: Agricultural competitiveness, Mexican tomato, Exports, Comparative advantage, Agri-food trade.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

La producción y exportación internacional de productos agroalimentarios se ha reconocido como un componente fundamental para el progreso económico de numerosos países (Otinova et al., 2021; Borges & Balogh, 2022). Particularmente, para aquellos dotados con abundantes recursos naturales y ventajas productivas.

En este marco, el jitomate emerge como uno de los productos hortícolas más importantes del comercio mundial (Zamora-Oduardo et al., 2020), no solo por su volumen de producción e importancia económica, sino también por su contribución a la seguridad alimentaria (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2022).

A nivel mundial, México se ha establecido como el principal exportador de jitomates (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2021). Es un producto hortícola catalizador para el sector agroexportador y ejerce una influencia sustancial en la balanza comercial agrícola (SIAP, 2021; Hernández-Soto & Alcalde-Jiménez, 2024). Esto se demuestra a partir de identificar que México es considerado uno de los tres principales actores en el mercado internacional, es la cuna de nacimiento de su domesticación y, en 2023 generó ingresos cercanos a tres millones de dólares por exportaciones (Govindasamy et al., 2025).

A pesar de esta posición ventajosa, el mercado internacional del jitomate enfrenta desafíos derivados de factores como la globalización, las barreras comerciales, el costo de insumos, las pérdidas postcosecha, las dificultades de comercialización, la competencia internacional y las crecientes demandas de sostenibilidad (Gatahi, 2020).

Para el caso mexicano, si bien su posición dominante en las exportaciones está ampliamente documentada, persisten debilidades estructurales, incluida una pronunciada concentración de las exportaciones dirigidas a los Estados Unidos (Hernández-Mendoza et al., 2023). Esta dependencia comercial representa riesgos, ya que expone al sector a medidas antidumping y a fluctuaciones derivadas de cambios regulatorios en este mercado (Govindasamy et al., 2025).

En respuesta, el Diario Oficial de la Federación (DOF) (2025) estableció un acuerdo que fija precios mínimos de exportación para el jitomate fresco de origen mexicano, con el fin de proteger la planta productiva nacional, evitar distorsiones en el mercado internacional y garantizar el abasto al consumo interno.

En estos escenarios, resulta pertinente analizar los determinantes de la competitividad agrícola del jitomate. La competitividad en este sector puede entenderse como la capacidad de producir y comercializar bienes en condiciones que satisfagan la demanda en precio, calidad y cantidad, asegurando al mismo tiempo la rentabilidad sostenida de los productores (Contreras-Castillo & Leos-Rodríguez, 2021).

Para ello, la literatura científica ha desarrollado distintos indicadores, entre los que destacan el índice de Balassa y sus versiones modificadas (ventaja comparativa revelada, competitividad revelada, ventaja comparativa revelada normalizada, ventaja comparativa simétrica relevada) así como otros indicadores vinculados a los flujos comerciales, como el índice Grubel-Lloyd o el índice de balanza comercial (Mizik, 2021).

De manera empírica, numerosas investigaciones han empleado índices de competitividad y modelos econométricos para identificar los factores que explican el posicionamiento de productos agrícolas en el comercio internacional (Hernández-Mendoza et al., 2023; López-Santiago et al., 2023). No obstante, persisten vacíos en torno a la forma en que estos factores inciden específicamente en el caso del jitomate mexicano.

Este análisis es crucial, ya que, aunque soluciones como la mejora de la infraestructura, la incorporación de innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción o el aprovechamiento de tratados de comerciales han contribuido a sostener la competitividad del jitomate, estas medidas resultan insuficientes para garantizar su permanencia en el largo plazo (Montaño-Méndez et al., 2021). La alta concentración de mercados, las presiones ambientales y la necesidad de diversificación comercial son elementos que subrayan la susceptibilidad de la ventaja comparativa actual (Gatahi, 2020).

Por todo ello, el objetivo principal de esta investigación fue analizar los determinantes de las ventajas comparativas de las exportaciones mexicanas de jitomate a través de la aplicación de índices de competitividad y modelos de regresión múltiple, con el fin de identificar áreas de oportunidad que fortalezcan su posición en los mercados internacionales.

1.1 Antecedentes

El sector agrícola constituye una actividad estratégica. Principalmente, por su papel en la producción de alimentos y por su contribución a la generación de empleos y divisas. Por tanto, se considera como un sector causante de ingresos económicos (Álvarez et al., 2017; Cruz-Lázaro et al., 2023).

De acuerdo con SADER (2025) y según el informe del Producto Interno Bruto (PIB) correspondiente al primer trimestre de 2025 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las actividades primarias registraron un crecimiento de 7.8 % en términos trimestrales y de 6.7 % en comparación anual. Este desempeño representó la mayor tasa de crecimiento trimestral para un primer trimestre en los últimos 14 años, a nivel anual, es el mejor resultado desde 2007 (SADER, 2025).

Dichos incrementos reflejaron un dinamismo generalizado en la producción agrícola, lo que confirma la relevancia y resiliencia del sector primario como motor del desarrollo económico del país.

En este mismo periodo, el comercio exterior agroalimentario también mostró resultados significativos. El saldo acumulado de la balanza comercial agropecuaria y pesquera alcanzó los 2,017 millones de dólares, por su parte, la balanza agroalimentaria registró un superávit de 1,167 millones de dólares (SIAP, 2025). El valor trimestral de las exportaciones ascendió a 6,183 millones de dólares, en contraste con las importaciones que sumaron 3,807 millones de dólares (SIAP, 2025).

En cuanto a la balanza de bienes agrícolas, para el primer trimestre de 2025, el superávit fue de 2,376 millones de dólares, resultado de las exportaciones 62.4 % superiores a las importaciones (SIAP, 2025). Este saldo representó un incremento del 37 % (642 millones de dólares) en comparación con 2024, explicado por el aumento del 1.0 % (60 millones

de dólares) y en la reducción de 13.3 % en las importaciones (582 millones de dólares). En este tenor, el jitomate se consolidó como el segundo cultivo con mayor valor de exportación, contribuyendo de manera significativa al saldo positivo de la balanza comercial agrícola mexicana (SIAP, 2025).

En concordancia con Hernández (2019), el posicionamiento de México como líder en la producción y exportación de jitomate se explica principalmente por la incorporación de innovaciones tecnológicas en los sistemas productivos. Por otro lado, Montaña-Méndez et al. (2021) enfatizan que este liderazgo también obedece a factores estructurales favorables, como el clima, la riqueza de recursos naturales, la cercanía con el mercado estadounidense y la disponibilidad de mano de obra.

Estas condiciones pueden entenderse a partir de la teoría de la ventaja comparativa, formulada por David Ricardo en 1817, la cual sostiene que un país se especializa en la producción de aquellos bienes cuyo costo de oportunidad resulta más bajo en comparación con otros (Ricardo, 2015). Este planteamiento explica cómo naciones con distintos niveles de desarrollo pueden beneficiarse del comercio internacional, siempre que cada una produzca y exporte los bienes en los que tiene ventajas relativas, e importe aquellos en los que enfrenta mayores costos de producción (Rahman, 2023).

En esta línea, Krugman et al. (2009) argumentan que la especialización permite optimizar el uso de recursos y aumentar la eficiencia del comercio global. Así, la noción de ventaja comparativa constituye un marco fundamental para comprender los patrones de especialización de los países (Contreras-Castillo, 1999). Sin embargo, estos patrones pueden alterarse debido a imperfecciones de mercado, políticas gubernamentales o costos asociados al transporte y la comercialización (Contreras-Castillo, 1999).

Por ello, resulta necesario analizar de manera integral las dinámicas del comercio internacional como vía para consolidar ventajas comparativas sostenibles que impulsen el desarrollo económico (Arredondo et al., 2016).

1.2 Planteamiento del problema

México se ha consolidado como el principal exportador de jitomate (SIAP, 2021), es un cultivo que ocupa el segundo lugar en ventas en el extranjero y que representa una de las principales fuentes de divisas para el país (SIAP, 2025).

No obstante, la competitividad del jitomate mexicano enfrenta importantes desafíos. El más relevante es la marcada dependencia del mercado de Estados Unidos, que concentra la mayor parte de las exportaciones y genera una vulnerabilidad estructural (Hernández-Mendoza et al., 2023).

Diversos autores señalan la necesidad de atender esta situación. Montañó-Méndez et al. (2021) y Hernández-Mendoza et al. (2023) coinciden en que resulta urgente diseñar estrategias de diversificación que permitan ampliar los destinos de exportación y mantener la presencia en los mercados internacionales. En la misma línea, Hernández-Soto & Alcalde-Jiménez (2024) plantean la importancia de implementar políticas que fortalezcan la producción nacional con fines exportadores.

Aunque México mantiene una posición destacada en el comercio internacional de jitomate y conserva ventajas comparativas relevantes, el reto central es garantizar la sostenibilidad de esta competitividad en el largo plazo. Para lograrlo, es indispensable fomentar la diversificación de mercados e incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación (Hernández, 2018).

En este panorama, se vuelve prioritario identificar los factores internos y externos que inciden en la competitividad del jitomate mexicano. Con ello, surge la necesidad de analizar de manera integral la competitividad de la hortaliza en los mercados internacionales. Este análisis permitirá comprender las fortalezas, reconocer amenazas y proponer estrategias que fortalezcan su posición en el comercio mundial.

1.3 Justificación

El presente estudio se justifica por la importancia estratégica que tiene el jitomate mexicano en el comercio agroalimentario internacional y por los retos que enfrenta su competitividad en el largo plazo (Montañó-Méndez et al., 2021).

Desde el punto de vista de conveniencia y relevancia social, la investigación resulta pertinente porque aborda un problema real que afecta directamente a productores, exportadores y a la economía nacional.

Analizar los determinantes de la competitividad del jitomate permitirá proponer alternativas que contribuyan a fortalecer la posición de México en los mercados globales, mejorar la distribución de beneficios económicos y analizar su importancia relativa (Vargas-Canales et al., 2022; Marañón et al., 2023).

El estudio busca llenar vacíos en la literatura, ya que si bien existen investigaciones que aplican índices de competitividad y modelos econométricos en productos agrícolas (Sánchez-Gómez et al., 2019; Estrada-Elvires et al., 2023; Martínez-Hernández et al., 2025), aún se carece de evidencia empírica sólida que contribuya a explicar los factores que determinan las ventajas comparativas del jitomate mexicano.

La investigación aportará conocimiento científico al integrar teoría y práctica. Los resultados beneficiarán a productores y exportadores al identificar áreas de mejora, a los responsables de políticas públicas al proveer insumos para el fortalecimiento del sector y a la comunidad académica al enriquecer el debate sobre ventajas comparativas y competitividad en hortalizas clave.

En concreto, la investigación es necesaria y oportuna porque responde a una problemática concreta con alto impacto económico y social, aporta al avance científico en el campo de la competitividad agroalimentaria y ofrece insumos prácticos para la toma de decisiones en un sector clave para el desarrollo de México.

1.4 Objetivos

La investigación cuenta con los siguientes objetivos:

1.4.1 General

- Analizar los determinantes de las ventajas comparativas de las exportaciones mexicanas de jitomate a través de la aplicación de índices de competitividad y

modelos de regresión múltiple, con el fin de identificar áreas de oportunidad que fortalezcan su posición en los mercados internacionales.

1.4.2 Específicos

- Analizar la evolución de la competitividad del jitomate mexicano en el periodo de 1994-2021, identificando sus principales determinantes y las fluctuaciones observadas mediante el índice de Competitividad Revelada en las Exportaciones (REC) y un modelo de regresión lineal estandarizado.
- Estimar un modelo econométrico de demanda de las exportaciones mexicanas de jitomate hacia el mercado estadounidense, con el fin de determinar los factores macroeconómicos y estructurales que influyen en su comportamiento a largo plazo.

1.5 Hipótesis

- La competitividad del jitomate mexicano exhibe una tendencia positiva durante el periodo 1994-2021, determinada principalmente por los precios unitarios internacionales y por el efecto arrastre de los principales competidores como España y Países Bajos.
- La demanda de las exportaciones mexicanas de jitomate hacia el mercado estadounidense depende significativamente de factores macroeconómicos como el tipo de cambio real, el ingreso per cápita de Estados Unidos y los precios relativos del jitomate frente a otros países.

1.6 Contenido de la tesis

Esta investigación se estructuró en cinco capítulos que desarrollaron de manera progresiva los elementos centrales del estudio.

El Capítulo 1 corresponde a la introducción general que concluye con este apartado.

En el Capítulo 2 se presenta la revisión de literatura, donde se generó un análisis integral del estado del arte. Se abordó el papel del jitomate en el comercio agroalimentario internacional, su evolución como producto estratégico en las exportaciones, los

principales enfoques de la teoría del comercio internacional. También, el uso de índices de competitividad y modelos econométricos aplicados a productos agrícolas.

El Capítulo 3 incluye un artículo científico que analiza los determinantes de la competitividad del jitomate mexicano de exportación. En este apartado se examinó su evolución y las fluctuaciones registradas en el periodo 1994-2021.

Por su parte, el Capítulo 4 estableció un análisis econométrico enfocado en los determinantes macroeconómicos de la demanda de jitomate mexicano en Estados Unidos. Este artículo de investigación identifica y explica los factores estructurales que condicionan su comportamiento en el largo plazo.

Finalmente, el Capítulo 5 presenta las conclusiones generales de la investigación, integrando los hallazgos obtenidos y proponiendo posibles áreas de oportunidad para fortalecer la competitividad del jitomate mexicano en el mercado internacional.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Para esta sección, se generó una recopilación y análisis de la información disponible en la literatura científica, destacando los siguientes aspectos como temas de interés para la investigación:

2.1 El comercio agroalimentario internacional y el papel del jitomate

El comercio internacional es regulado por las fuerzas de mercado, estas fuerzas determinan la dirección, el volumen y la estructura de los intercambios de bienes y servicios entre naciones (Cantos, 1999). Todo ello, contribuye al bienestar económico de los países (Steinberg, 2000). En los últimos años, esta dinámica se ha consolidado como una fuente significativa de ingresos para diversas economías alrededor del mundo (Bustamante et al., 2022).

Asimismo, los mercados agroalimentarios internacionales desempeñan un papel esencial en la seguridad alimentaria mundial, al garantizar el acceso a productos básicos y la nutrición de millones de personas a través del intercambio comercial (Istudor et al., 2022).

Empero, en un contexto de globalización, los flujos agroalimentarios presentan una evolución acelerada y enfrentan múltiples desafíos, tales como el cambio climático, la inseguridad alimentaria, la disrupción de cadenas de suministro por pandemias y otros riesgos emergentes (Istudor et al., 2022).

En tanto, la globalización y el desarrollo tecnológico se han reconocido como las principales fuerzas que configuran la sostenibilidad de las cadenas de suministro agrícolas (Wang et al., 2024). Si bien ofrecen oportunidades de eficiencia y expansión, también generan retos vinculados a la escasez de recursos y las presiones ambientales (Wang et al., 2024).

En esta dirección, los avances en tecnologías de la información y las comunicaciones están transformando de manera estructural los sistemas alimentarios, incluida la organización del comercio agrícola. Estos cambios influyen en la competitividad de los distintos actores de las cadenas de valor y generan nuevas necesidades de análisis,

regulación y asistencia técnica (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2025a). De manera específica, los países en desarrollo enfrentan el desafío de fortalecer sus capacidades para cumplir con normas internacionales de inocuidad alimentaria, sanidad vegetal y animal, a fin de garantizar un mayor acceso a los mercados globales (FAO, 2025a).

Los acuerdos comerciales internacionales también han modificado de manera sustancial los patrones de producción y comercio, lo que resalta la necesidad de estrategias adaptativas frente a la volatilidad de los mercados globales (Bustamante et al., 2022). Un ejemplo es el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que transformó la estructura productiva de los países miembros, impulsando la especialización y competitividad mediante la concentración de la producción (Bustamante et al., 2022).

Es en este panorama que el jitomate se posiciona como el segundo cultivo hortícola más relevante a nivel mundial y, con fuertes implicaciones económicas para los países productores (Panno et al., 2021). Autores como Wang et al. (2024) mencionan que la sostenibilidad de las cadenas de suministro del jitomate resulta prioritaria, ya que este sector se encuentra bajo la presión del cambio climático y de la creciente escasez de recursos.

Estudios recientes como el de Istudor et al. (2022) señalan una tendencia hacia la adopción de prácticas sostenibles y una mayor atención a los impactos ambientales asociados al comercio agroalimentario de esta hortaliza. En este sentido, la integración de tecnologías innovadoras y la participación de las partes interesadas son elementos clave para fortalecer la resiliencia y sostenibilidad de sus cadenas (Wang et al., 2024).

De acuerdo con la FAO (2025b), en 2023 la producción mundial del jitomate alcanzó 192.3 millones de toneladas, de las cuales China aportó 70.1 millones, seguida por India (20.4 millones), Türkiye (13.3 millones), Estados Unidos de América (12.4 millones), Egipto (6.2 millones), Italia (6.0 millones) y México (4.4 millones).

En términos de comercio, México se consolidó como el principal exportador, con un valor de 3,047 millones de dólares, superando a Países Bajos (1,942 millones), España (1,270 millones), Marruecos (1,140 millones) y Francia (792 millones) (FAO, 2025b).

En suma, la relevancia del jitomate en los mercados internacionales y los problemas emergentes asociados convierte al estudio de su producción y comercio en un campo estratégico de investigación.

2.2 México como productor de jitomate en el contexto actual

El jitomate tiene su origen en la región centro-occidental de Sudamérica, aunque fue domesticado por los pueblos mesoamericanos hace aproximadamente 2,600 años (SADER, 2022; Sudesh et al., 2024). Su diversificación y el consumo generalizado se desarrollaron en el sureste de México, lo que explica la amplia variedad de tamaños, colores y sabores que actualmente caracterizan a esta hortaliza en el país (Sudesh et al., 2024).

Entre las variedades más comunes se encuentran el jitomate redondo (bola), saladette o guajillo, pera, cereza y cherry (SADER, 2022). Este fruto constituye una fuente importante de nutrientes esenciales como el calcio, fósforo, potasio, sodio y vitaminas (A, B1, B2 y C) (Abu-Haraira et al., 2022). Su composición le confiere propiedades antisépticas, diuréticas, digestivas y desinflamatorias, lo que refuerza tanto su valor nutricional como su importancia gastronómica (Bhowmik et al., 2012; Collins et al., 2022; SADER, 2024).

La planta de jitomate se cultiva principalmente por el fruto, destinado para el consumo fresco y su transformación en diversos productos como salsas, purés, jugos, conservas o deshidratados (Sudesh et al. 2024). En la gastronomía mexicana, este alimento ocupa un lugar esencial, ya que es la base de salsas, caldillos y guisos (SADER, 2024).

En el uso cotidiano, la denominación de este cultivo varía según la región de México: en el norte predomina el término “tomate”, mientras que en el centro y sur se utiliza “jitomate” para diferenciarlo del tomate verde o “tomatillo”, de la misma forma, se emplean denominaciones específicas como “tomate bola” o “saladette” para referirse a variedades comerciales (SADER, 2022).

En 2020 se sembraron 45,300 hectáreas, con una producción de 3.37 millones de toneladas, cifra 9.5 % superior al promedio de la última década (SIAP, 2021). Este cultivo se desarrolla en regiones de clima templado y cálido, lo que permite cubrir el 100 % de

la demanda nacional mediante producción interna (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA], 2017).

El consumo per cápita alcanza los 13.4 kilogramos, y aunque Estados Unidos concentra la mayor parte de las exportaciones mexicanas, en los últimos años sus importaciones han disminuido, por su parte, mercados como Canadá y Japón han mantenido una demanda constante (SIAP, 2021).

De manera general, la producción nacional se distribuye en las 32 entidades federativas bajo esquemas intensivos que aseguran el abasto durante todo el año, con una mayor disponibilidad entre octubre y enero (SADER, 2024). Los principales estados productores son: Sinaloa, con 702,665 toneladas; San Luis Potosí, con 423,248 toneladas; Michoacán, con 302,656 toneladas; Morelos, con 201,364 toneladas; Jalisco, con 197,937 toneladas; y Baja California Sur, con 167,940 toneladas (SADER, 2024).

Como puede observarse, en Sinaloa el jitomate cuenta con un papel central en la economía agrícola. Este estado es el principal productor y líder en las exportaciones hortícolas (Marañón et al., 2024). Si bien la producción y exportación han mostrado un crecimiento sostenido, aún existe un margen considerable de mejora. Para los productores y exportadores, resulta indispensable invertir en tecnologías agrícolas y prácticas sostenibles que incrementen la productividad, al mismo tiempo, atender las tendencias de consumo y cumplir con estándares internacionales (Marañón et al., 2024).

En el ámbito académico, se recomienda fortalecer la investigación sobre los impactos del cambio climático en la producción de jitomate y el diseño de estrategias de adaptación efectivas.

2.3 Evolución del jitomate como producto estratégico en las exportaciones mexicanas

Como ya fue mencionado, México se ha consolidado como el principal exportador de jitomate, destinando la mayor parte de su producción al mercado estadounidense. Este dinamismo ha generado un impacto significativo en las economías regionales, especialmente en estados como Sinaloa, donde el cultivo representa un eje central en la

producción y el empleo agrícola (Maya & López, 2009; Marañón et al., 2023; Marañón et al., 2024; Cortés & Sandoval, 2025).

La importancia estratégica del sector trasciende lo regional, su peso en las exportaciones agrícolas, el comercio hortícola y la integración de las cadenas globales de valor lo han posicionado como un producto clave para el desarrollo económico y social del país (Málaga & Williams, 2010; Martínez-Jiménez et al., 2023).

Para el logro de este liderazgo, el marco institucional ha resultado fundamental en esta trayectoria. Desde 1994, el TLCAN otorgó a México un acceso preferencial a los mercados de Estados Unidos y Canadá, configurando las bases para el crecimiento del sector. Frente a diversos procesos de reconfiguración y modernización, el tratado fue sustituido por el Acuerdo Estados Unidos-México-Canadá (T-MEC), acuerdo que actualmente se encarga de la regulación en la dinámica comercial (Gómez-Gómez et al., 2022).

En este escenario, la especialización productiva y la competitividad emergen como condiciones esenciales para sostener la presencia de México en los mercados internacionales. Su fortalecimiento impulsa ingresos, empleo y crecimiento económico, a la par, tiene que contribuir al bienestar social (Gereffi & Korzeniewicz, 1994; Bustamante et al., 2022; Martínez-Jiménez et al., 2023). Por consiguiente, el mercado del jitomate mexicano requiere ampliar la oferta exportable y diversificar los destinos (Bustamante et al., 2022).

Países como Japón y Chile representan oportunidades estratégicas gracias a los acuerdos de libre comercio que eliminan barreras arancelarias, como el Tratado de Libre Comercio Japón-México (TLCJM) y el Tratado de Libre Comercio Chile-México (TLCCHM). Asimismo, la modernización de convenios ya existentes, como el Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea (TLCUE) y los acuerdos con Centroamérica, junto con la posible negociación de nuevos tratados con países europeos y latinoamericanos, constituyen alternativas viables para fortalecer la presencia del jitomate mexicano en el ámbito global (Bustamante et al., 2022).

Aun así, persisten vacíos de conocimiento respecto a los efectos diferenciados de los acuerdos comerciales, las políticas de precios y las estrategias de diversificación en la competitividad de largo plazo (Ghazalian, 2014; Wu et al., 2018; Borja & Sandoval, 2024).

La literatura reciente confirma que México mantiene una ventaja comparativa revelada en el mercado estadounidense (Montaño-Méndez et al., 2021; Hernández-Mendoza et al., 2023). Pero, la excesiva concentración en este destino expone al país a disputas comerciales, riesgos regulatorios y barreras no arancelarias (Hernández, 2018; Calderón & Cárcamo, 2018; Bustamante et al., 2022).

Esta dependencia configura una vulnerabilidad estructural que limita las perspectivas de un crecimiento sostenible (Gatahi, 2020) y a la par, tiene el poder de alterar de forma significativa el flujo comercial (Govindasamy et al., 2025).

Un caso ilustrativo son los acuerdos de suspensión que surgieron tras las investigaciones antidumping iniciadas en 1996. Estos derivaron en sucesivos convenios (1996, 2002, 2008 y 2013), el último fue firmado en 2019. Sin embargo, en la revisión quinquenal de 2024, el Departamento de Comercio de Estados Unidos concluyó que el dumping probablemente continuaría con márgenes superiores al 30 %, lo que condujo a la terminación del acuerdo en abril de 2025 (Del Pilar, 2025).

Como respuesta, el DOF (2025) fijó precios mínimos de exportación para proteger la producción nacional y estabilizar el mercado. Estimaciones del Grupo de Consultores de Mercados Agrícolas (GCMA) advierten que estas disposiciones podrían reducir las exportaciones hasta en un 25 %, con un impacto potencial de afectación para más de 100,000 empleos en el sector (Del Pilar, 2025).

Frente a este panorama, los futuros acuerdos comerciales deberían incluir disposiciones que promuevan la competencia leal y que aporten mayor estabilidad a los mercados en ambos países (García-Galindo, 2023). Paralelamente, las políticas nacionales orientadas al cultivo protegido ofrecen una vía para mejorar la resiliencia climática y la eficiencia productiva, aunque su éxito dependerá de un monitoreo más riguroso y de metas de productividad claras (Govindasamy et al., 2025).

En definitiva, México necesita diseñar nuevas estrategias de comercialización que fortalezcan su presencia internacional y reduzcan riesgos de concentración. Con ello, el país podría consolidar una posición más estable y competitiva dentro del comercio agroalimentario global.

2.4 Teorías del comercio internacional, ventaja comparativa vs ventaja competitiva

El comercio internacional es un elemento central en el mundo globalizado actual, este sustenta el desarrollo económico, el crecimiento y la interconectividad entre naciones (Jiang et al., 2022; Wang et al., 2023; Shakhlo, 2024). De la misma manera, constituye una vía para que los países aprovechen sus diferencias productivas y se beneficien de la especialización y las economías de escala.

Cuando una nación concentra su producción en una gama limitada de bienes, puede fabricarlos a mayor escala y con mayor eficiencia que si intentara producir de todo (Krugman et al., 2009). Por esta razón, los patrones de comercio actual reflejan tanto las diferencias entre países como las ganancias derivadas de la producción eficiente y especializada (Krugman et al., 2009).

La evolución de las teorías del comercio internacional ha estado estrechamente ligada al desarrollo de los países y a los cambios en el sistema económico global. Uno de los primeros enfoques fue la escuela mercantilista (siglos XVI-XVIII), que proponía estimular las exportaciones, restringir las importaciones y acumular metales preciosos como medida de poder económico (Mansouri, 2022). Esta visión, aunque limitada, sentó las bases de un pensamiento económico orientado al comercio y contribuyó a la expansión colonial y al fortalecimiento del capitalismo naciente (McCusker, 2005).

Posteriormente, entre 1770 y 1830, Adam Smith (1776) y David Ricardo (1817) dieron un giro fundamental al pensamiento económico, defendiendo el libre comercio y la especialización productiva como mecanismos de prosperidad (Sen, 2010).

En esta dirección, dos conceptos se han convertido en referentes para analizar el comercio internacional: la ventaja comparativa y la ventaja competitiva.

El concepto de ventaja comparativa, formulado por Ricardo, revolucionó el análisis económico al demostrar que el comercio podía beneficiar a todos los países, incluso si uno de ellos era más eficiente en la producción de todos los bienes (Jeyarajah, 2021).

En esencia, la ventaja comparativa no era la productividad absoluta, sino los costos de oportunidad. Cada nación debía especializarse en la producción de aquellos bienes que pudiera fabricar con menor costo relativo e importar aquellos cuya producción doméstica resultara más costosa (Bhagwati, 1965; Barot, 2015; Jeyarajah, 2021).

La ventaja comparativa amplió el planteamiento de Adam Smith sobre la ventaja absoluta, al establecer que los beneficios del comercio no dependen de diferencias absolutas, sino de la eficiencia relativa (Barot, 2015). En otras palabras, un país no necesita ser el más productivo en términos globales; basta con que sea relativamente más eficiente en un sector específico para que el intercambio genere beneficios mutuos (Barot, 2015).

Este marco teórico es un fundamento del análisis del comercio internacional y la literatura empírica suele medirlo a través de índices. Dichos indicadores permiten identificar sectores en los que un país está relativamente especializado y muestran la evolución de sus exportaciones, se describen situaciones observadas, pero no explican las fuentes subyacentes de la especialización ni garantizan que se mantenga en el largo plazo (Wosiek & Visvizi, 2021).

Con el paso del tiempo, el enfoque de Ricardo fue cuestionado por su carácter estático. En un mundo globalizado y dinámico, donde la innovación y el conocimiento desempeñan un papel decisivo, emergió la noción de ventaja competitiva. Este concepto, desarrollado por Michael Porter en la década de 1980, se centra en la productividad, la innovación y la capacidad de las empresas o naciones para diferenciarse en los mercados internacionales (Buendía, 2013).

A diferencia de la ventaja comparativa, basada en dotaciones heredadas (recursos naturales, trabajo, capital), la ventaja competitiva se construye mediante procesos dinámicos de innovación, calidad, fortaleza de marca, eficiencia en la producción y desarrollo tecnológico (Porter, 2007; Buendía, 2013).

Según Porter (2007), la competitividad nacional se explica a partir de un “diamante” de condiciones interrelacionadas: a) Estrategia, estructura y rivalidad empresarial, que estimulan la eficiencia y la diferenciación; b) Condiciones de los factores productivos, como capital humano especializado e infraestructura; c) Sofisticación de la demanda interna, que impulsa a las empresas a innovar; d) Industrias relacionadas y de apoyo, que crean ecosistemas productivos más sólidos.

Estas condiciones, cuando son favorables, generan un entorno que obliga a las empresas nacionales a mejorar constantemente, renovando sus procesos y productos (Barot, 2015). Así, la ventaja competitiva no es estática, se gana, se mantiene y se pierde en función de la capacidad de las empresas o países para innovar.

La innovación tecnológica, en particular, constituye un factor decisivo para explicar el éxito o el rezago de un país en el comercio internacional (Barot, 2015). Investigaciones recientes también destacan el papel de la innovación abierta, que permite aprovechar conocimientos externos para desarrollar productos, procesos y mercados (Ruano-Arcos et al., 2023).

Si bien la ventaja comparativa y la competitiva representan marcos distintos, la literatura contemporánea las reconoce como enfoques complementarios. La primera explica los patrones iniciales de especialización, en función de dotaciones y costos relativos; la segunda permite entender cómo un país puede sostener y ampliar su posición en un mercado global altamente competitivo y en constante transformación (Ordoñez-Iturralde et al., 2024).

En este tenor, la prosperidad nacional ya no depende exclusivamente de recursos heredados o factores macroeconómicos como el tipo de cambio, sino de la capacidad de generar entornos productivos e innovadores. La competitividad, entendida como el uso eficiente de los recursos humanos, naturales y de capital físico, se ha consolidado como el factor determinante para alcanzar un crecimiento económico sostenido en la era de la globalización (Buendía, 2013).

En tanto, los países que aspiran a consolidar una posición sólida en los mercados internacionales deben diseñar estrategias de largo plazo que integren políticas públicas

y acciones del sector privado (Buendía, 2013). Estas deben orientarse hacia la mejora de capacidades productivas y tecnológicas, la diversificación de mercados y la creación de ecosistemas innovadores, de manera que la ventaja comparativa inicial pueda transformarse en una ventaja competitiva sostenible que garantice prosperidad nacional y bienestar social.

2.5 Índices de competitividad en el comercio agrícola y modelos econométricos

La competitividad en el comercio agrícola constituye un eje central para comprender la inserción internacional de los países productores, así como para identificar las oportunidades y desafíos que enfrentan sus sectores agroalimentarios (Mizik, 2021). En las últimas décadas, la literatura ha desarrollado y aplicado diversos índices con el propósito de medir la competitividad, los cuales suelen ser complementados con modelos econométricos orientados a explicar los determinantes estructurales y dinámicos.

Según Mizik (2021), los índices más empleados en la literatura internacional para evaluar productos agrícolas incluyen el índice de Balassa y sus diferentes versiones modificadas, como ventaja comparativa revelada, ventaja comparativa simétrica revelada, ventaja comparativa revelada normalizada, ventaja comercial revelada y competitividad revelada. Asimismo, se utilizan otros indicadores vinculados con flujos de exportación e importación, entre los que destacan el índice Grubel-Lloyd o el índice de Balanza Comercial (Mizik, 2021).

Estos instrumentos permiten identificar los sectores en los que un país presenta especialización exportadora, ofreciendo una primera aproximación al análisis de su posición en el comercio internacional.

Aplicaciones recientes en América Latina confirmaron la utilidad de estos instrumentos. Balogh (2024) analizó la competitividad agroalimentaria regional mediante índices de ventaja comparativa revelada, su versión simétrica y el índice de Lafay, señalando que, aunque ciertos países mantienen una ventaja sostenida en productos clave, en otros se observa volatilidad, lo que refleja vulnerabilidades frente a choques externos. No obstante, la literatura coincide en que el número de estudios aplicados en América Latina

y el Caribe sigue siendo limitado en comparación con otras regiones del mundo (Balogh, 2024).

Para el caso asiático, Chen et al. (2023) combinaron índices de competitividad con medidas de complementariedad comercial y modelos de series de tiempo, lo que permitió proyectar escenarios futuros en el comercio agrícola. Este enfoque revela cómo la integración de métodos descriptivos y modelos econométricos potencia la capacidad explicativa de los análisis de competitividad.

Más allá de la medición, los modelos econométricos han demostrado ser fundamentales para identificar los factores que determinan la competitividad. Por ejemplo, Long (2021) al estudiar la agricultura china, integró variables de sostenibilidad y productividad, exhibiendo que la competitividad exportadora no depende únicamente de ventajas tradicionales, sino también de la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

De forma similar, Zhou & Tong (2022) hallaron que variables como la apertura comercial, la eficiencia en el uso de la tierra y la disponibilidad de mano de obra son variables clave para la consolidación de ventajas competitivas en el comercio agrícola.

Nuevas propuestas han buscado incorporar dimensiones ambientales y de resiliencia. En este panorama, Zia (2025) mediante el desarrollo y propuesta de un índice de competitividad evaluó el impacto del cambio climático en la capacidad exportadora de distintos países. Este tipo de aproximaciones son particularmente relevantes para cultivos sensibles como el jitomate, donde las condiciones climáticas, las regulaciones fitosanitarias y las exigencias de sostenibilidad pueden redefinir los patrones de acceso a los mercados internacionales (Conti et al., 2023).

En el caso mexicano, la literatura reciente ha empleado diversos índices y modelos econométricos para analizar la competitividad de productos agrícolas (Rivera et al., 2021; Cruz-López et al., 2022; Terrones et al., 2022; Ramírez-Sánchez et al., 2023; Zavala-Martínez et al., 2023; Ramírez-Padrón et al., 2025).

En esta línea, Rodríguez-López et al. (2024), evaluaron la competitividad del chile verde mediante indicadores de consumo aparente, balanza comercial, grado de apertura y coeficientes de exportación, concluyendo que este producto posee ventajas competitivas

claras. Por su parte, López-Santiago et al. (2023) analizaron el mezcal, tequila y ron con un índice de ventaja comparativa revelada normalizada, aplicando modelos de regresión que permitieron identificar productos con mayor potencial internacional y otros en condición de vulnerabilidad.

Cruz-López et al. (2024) emplearon los índices de Vollrath y Lafay para medir la competitividad del aguacate. Por otro lado, Rivera-Rojo (2022) utilizó el índice de Vollrath para comparar la competitividad del café mexicano frente a Brasil, Colombia y Perú. El índice empleado en esta investigación fue el REC que se basa precisamente en la propuesta de Vollrath (1991), como una mejora frente al tradicional índice de ventaja comparativa revelada de Balassa. Este índice es considerado uno de los referentes más utilizados en el análisis de competitividad agrícola mundial.

En todos los casos, los indicadores cuantitativos han permitido capturar el grado de especialización exportadora, aunque son los modelos econométricos los que aportan evidencia sobre los factores estructurales que determinan dicha posición. En lo que respecta al jitomate, trabajos recientes como los de Bustamante et al. (2022), Gómez et al. (2023) y Hernández-Mosqueda et al. (2025) han abordado la competitividad desde diferentes perspectivas metodológicas.

Particularmente, Montañó-Méndez et al. (2021) aplicaron el índice de Vollrath junto con el método de participación constante de mercado, confirmando una elevada competitividad del jitomate mexicano en el mercado estadounidense, aunque con una fuerte concentración de exportaciones hacia ese destino. De forma similar, Gaytán & Alfaro (2021) analizaron la evolución exportadora de este cultivo entre 2001 y 2016, encontrando resultados congruentes que refuerzan la idea de una competitividad sostenida pero vulnerable a riesgos de dependencia.

De manera complementaria, Hernández-Mendoza et al. (2023) aplicaron un índice de ventaja comparativa normalizada junto con regresiones logísticas, reafirmando una tendencia creciente en la posición del jitomate mexicano en el mercado estadounidense. Finalmente, Marañón & Aguirre (2024) usaron un modelo de regresión lineal múltiple para identificar factores clave en la competitividad de las empresas exportadoras de jitomate en Sinaloa.

En síntesis, los índices tradicionales como el de ventaja comparativa, ventaja comparativa revelada normalizada y el REC son herramientas útiles para describir patrones de especialización y medir competitividad, pero requieren ser complementados con modelos econométricos que expliquen los factores estructurales y dinámicos que la sostienen o limitan

En cuanto al jitomate mexicano, la combinación metodológica de índices y modelos econométricos permitió cuantificar el grado de especialización e identificar los riesgos asociados a la alta concentración en un mercado, así como las oportunidades para diversificar y fortalecer su posición en la economía global.

2.6 Estrategias de diversificación de mercados en el sector agroexportador del jitomate

La literatura coincide en que la elevada concentración de las exportaciones mexicanas de jitomate hacia un único destino (Estados Unidos) representa un riesgo estructural (Gaytán & Alfaro, 2021; Montaña-Méndez, 2021; Bustamante et al., 2022). Esta dependencia incrementa la vulnerabilidad frente a medidas regulatorias, cambios en la demanda, transformaciones en las preferencias de consumo y prácticas proteccionistas (Wang & Liu, 2023; Montes et al., 2024).

En términos prácticos, la falta de dispersión geográfica amplifica la volatilidad de precios y restringe la capacidad de respuesta ante choques externos. Aunque México ha mostrado competitividad en este rubro, es necesario diseñar estrategias que permitan diversificar destinos y mantener la participación en los mercados internacionales (Montaña-Méndez, 2021).

Los estudios empíricos sobre horticultura y fruticultura han identificado un conjunto de estrategias que, aplicadas de forma integrada al mercado del jitomate pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad asociada a la concentración de exportaciones (Shimizu, 2022; Barbosa, 2024; Montes et al., 2024):

Primeramente, el acceso preferencial a nuevos destinos mediante tratados internacionales es una de las rutas más señaladas para reducir la dependencia del mercado estadounidense (Montaña-Méndez et al., 2021; Montes et al., 2024; Montes-

Ninaquispe et al., 2024). Empero, la literatura advierte que la mera existencia de acuerdos no garantiza la diversificación, el aprovechamiento requiere cumplir con estándares fitosanitarios, logísticos y de calidad, condición indispensable para competir en mercados más exigentes (Hernández-Mosqueda et al., 2025).

Otra estrategia clave consiste en desarrollar líneas de valor, como jitomates orgánicos, variedades premium o productos procesados y funcionales. Estos nichos reducen la competencia basada exclusivamente en precios y facilitan el acceso a segmentos menos sensibles a choques arancelarios (Abebe et al., 2022; Areti et al., 2024).

Las tendencias actuales apuntan a la elaboración de alimentos funcionales mediante la transformación agroindustrial de cultivos tradicionales, agregando valor y diversificando mercados (García-Vázquez et al., 2024; López-Santiago et al., 2025). Además, la diferenciación acompañada de marca y trazabilidad fortalece la reputación y facilita el ingreso a nuevos mercados (García-Juárez et al., 2025).

A la par, las certificaciones internacionales se reconocen como requisitos necesarios para el acceso a mercados sofisticados (Chanda et al., 2021). Diversos estudios señalan que invertir en estas acreditaciones reduce fricciones comerciales y mejora la aceptación del producto en destino (Marañón et al., 2024). Para el jitomate mexicano, contar con sellos de calidad certificados es un factor decisivo en la diversificación de exportaciones hacia regiones más estrictas en sus normativas.

De la misma manera, se requiere una mejora en la infraestructura y logística para acceder a mercados lejanos. Conradie et al. (2022) y Montes et al. (2024) coinciden en que las mejoras logísticas incrementan el radio comercial para productos perecederos, la eficiencia en la cadena fría y el transporte internacional son fundamentales para mantener la calidad e integridad del producto hasta su destino.

El fortalecimiento de la competitividad agrícola también depende del apoyo público en financiamiento, infraestructura, promoción internacional e incentivos para la innovación. Se enfatiza en la importancia de reducir costos de exportación, impulsar tecnologías sostenibles y promover políticas que garanticen resiliencia frente al cambio climático (Long, 2021; Barbosa, 2024). A la par, mejorar protocolos de trazabilidad y manejo

postcosecha contribuye a reducir rechazos en mercados clave como Estados Unidos (Hernández-Mosqueda et al., 2025).

Es cierto que se han identificado avances, pero aún se precisa profundizar en investigaciones que promuevan inversiones en el sector jitomatero, incluyendo innovaciones tecnológicas, oportunidades de agronegocios, eficiencia en la producción y ampliación de cadenas de valor que beneficien tanto a grandes empresas como a pequeños productores (Bustamante et al., 2022). La colaboración interdisciplinaria entre agricultores, científicos, formuladores de políticas y agroindustrias será esencial para consolidar una estrategia de diversificación efectiva (Barbosa, 2024).

En síntesis, la diversificación de mercados para el jitomate mexicano requiere una estrategia multifacética que combine acuerdos comerciales efectivos, diferenciación de producto, certificaciones, mejoras logísticas y apoyo público-privado. Esta combinación permitirá reducir la vulnerabilidad estructural del sector, garantizará su sostenibilidad y aprovechará nuevas oportunidades en un entorno global cada vez más competitivo (Marañón et al., 2024; Montes-Ninaquispe et al., 2024).

2.7 Literatura citada

- Abebe, G. K., Traboulsi, A., & Aoun, M. (2022). Performance of organic farming in developing countries: a case of organic tomato value chain in Lebanon. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 37(3), 217-226. <https://doi.org/10.1017/S1742170521000478>
- Abu-Haraira, A., Ahmad, A., Khalid, M. N., Tariq, M., Nazir, S., & Habib, I. (2022). Enhancing Health Benefits of Tomato by Increasing its Antioxidant Contents through Different Techniques: A Review. *Adv. Life Sci.*, 9(2), 131-142. <http://dx.doi.org/10.62940/als.v9i2.1352>
- Álvarez, M. T., Núñez, M. A., & Wendlandt, T. R. (2017). Caracterización De La Cadena De Valor Del Tomate Rojo Fresco En México (Characterization of the of Red Fresh Tomato Value Chain in Mexico). *Revista Global de Negocios*, 5(3), 45-58. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2914481
- Areti, H. A., Muleta, M. D., Abo, L. D., Hamda, A. S., Adugna, A. A., Edae, I. T., Daba, B. J., & Gudeta, R. L. (2024). Innovative uses of agricultural by-products in the food and beverage sector: a review. *Food Chemistry Advances*, 5, 100838. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100838>
- Arredondo, F., Vázquez, J., & De la Garza, J. (2016). Factores de innovación para la competitividad en la Alianza del Pacífico. Una aproximación desde el Foro Económico Mundial. *Estudios gerenciales*, 32(141), 299-308. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.003>
- Balogh, J. M. (2024). Agri-food Trade Competitiveness in Latin America and the Caribbean Region. En: *Value Chain Dynamics in a Biodiverse Environment: Advances in Biodiversity, Sustainability, and Agri-food Supply Chain Development* (pp. 15-36). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49845-9_2

- Barbosa, Y. A. (2024). Tendencias de Investigación en las Cadenas de Suministro de Frutales: Un Análisis Basado en Revisión de Mapeo. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-985>
- Barot, G. C. (2015). Fundamental Concept of International Trade. *CLEAR International Journal of Research In Management, Sciences & Technology*, 5(10).
- Bhagwati, J. (1965). The Pure Theory of International Trade. *The Economic Journal*, 75 (300), 837-839. <https://doi.org/10.2307/2229696>
- Bhowmik, D., Kumar, K. S., Paswan, S., & Srivastava, S. (2012). Tomato-a natural medicine and its health benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 33-43. <https://dicasdadraanamaria.com/artigos/tomate01.pdf>
- Borges, G. M., & Balogh, J. M. (2022). Analysis of Competitiveness in the Agri-food sector. *Competitio*, 21, 1-27. <https://doi.org/10.21845/comp/2022/1-2/2>
- Borja, B. A., & Sandoval, S. V. (2024). Efectos de la especialización en hortalizas de exportación en México: Aspectos institucionales ante las ventajas comparativas reveladas y la sostenibilidad productiva. *Norteamérica*, 19(2), 1. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2024.2.651>
- Buendía, E. A. (2013). El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis económico*, 28(69), 55-78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41331033004>
- Bustamante, T. I., García, F., Vargas, J. M., & León-Andrade, M. (2022). Efectos del comercio internacional en la especialización y competitividad de jitomate (*Solanum Lycopersicum* Mill.) en México (1980-2016). *Paradigma económico. Revista de economía regional y sectorial*, 14(1), 181-206. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=431569869015>
- Calderón, S. E., & Cárcamo, M. L. (2018). Diversificación de la exportación de jitomate *solanum lycopersicum* a otros mercados. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 4(1), 1762-1766.

<https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2568/1924>

Cantos, M. (1999). *Introducción al comercio internacional*. Editorial UOC.

Chanda, S., Bhat, M., Shetty, K. G., & Jayachandran, K. (2021). Technology, policy, and market adaptation mechanisms for sustainable fresh produce industry: The case of tomato production in Florida, USA. *Sustainability*, 13(11), 5933. <https://doi.org/10.3390/su13115933>

Chen, M. W., Park, S. J., & Zhu, Q. Z. (2023). Assessing the Competitiveness and Complementarity of the Agricultural Products Trade between Korea and CPTPP Countries. *Journal of Korea Trade (JKT)*, 27(3), 147-160. <http://dx.doi.org/10.35611/jkt.2023.27.3.165>

Collins, E. J., Bowyer, C., Tsouza, A., & Chopra, M. (2022). Tomatoes: An extensive review of the associated health impacts of tomatoes and factors that can affect their cultivation. *Biology*, 11(2), 239. <https://doi.org/10.3390/biology11020239>

Conradie, C. A., Goedhals-Gerber, L. L., & Van-Dyk, F. E. (2022). Detecting temperature breaks in the initial stages of the citrus export cold chain: A case study. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 16, 818. <https://journals.co.za/doi/abs/10.4102/jtscm.v16i0.818>

Conti, V., Parrotta, L., Romi, M., Del Duca, S., & Cai, G. (2023). Tomato biodiversity and drought tolerance: A multilevel review. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12), 10044. <https://doi.org/10.3390/ijms241210044>

Contreras-Castillo, J. M. (1999). La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo. *Revista Chapingo serie horticultura*, 5, 393-400. https://www.avocadosource.com/WAC4/WAC4_p393.pdf

Contreras-Castillo, J. M., & Leos-Rodríguez, J. A. (2021). *Nota metodológica sobre el índice de ventaja comparativa revelada normalizada. Metodologías y herramientas para la investigación* V9. Universidad Autónoma Chapingo.

<https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/13cdaa97-c4e0-4dd8-bb07-de713c63f55c/content>

Cortés, I., & Sandoval, S. (2025). The Global Value Chain in the Horticultural Agro-export Enclave of Sinaloa, Mexico: Technical-Productive Structure, Industrial Organization, and Governance Modalities. *Ensayos de economía*, 35(66), 48-74. <https://doi.org/10.15446/ede.v35n66.115832>

Cruz-Lázaro, L. M., Banda-Ortiz, H., & Vivanco-Palacios, P. I. (2023). Agricultural production and market prices in Mexico. *Agro Productividad*, 16(1), 117-126. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i1.2437>

Cruz-López, D. F., Caamal-Cauich, I., & Pat-Fernández, V. G. (2024). Applying the Vollrath and Lafay indicators to measure the competitiveness of mexican avocado. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 21(4), 490–504. <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i4.1644>

Cruz-López, D. F., Caamal-Cauich, I., Pat-Fernández, V. G., & Reza Salgado, J. (2022). Competitiveness of Mexico's Hass avocado exports in the world market. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(2), 355-362. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.2885>

Del Pilar, M. (18 de agosto del 2025). Exportaciones de tomate registran su mayor caída desde 2012. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/exportaciones-tomate-registran-mayor-caida-20250818-773123.html>

Diario Oficial de la Federación. (2025, 02 de marzo). *Acuerdo por el que la Secretaría de Economía y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural establecen precios mínimos de exportación para el tomate fresco*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5767157&fecha=02/09/2025#qsc.tab=0

- Estrada-Elvires, A. C., Contreras-Castillo, J. M., & Valdivia-Alcalá, R. (2022). Production and competitiveness of Mexican floriculture. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i6.2186>
- García-Galindo, K. X. (2023). *Analysis of the Effects of NAFTA on Rural Farmers in Mexico: Agriculture and Immigration*. Independent Study Project (ISP) Collection. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/3684
- García-Juárez, H. D., Montes-Ninaquispe, J. C., León-Luyo, S. L., Marquez-Yauri, H. Y., Mendoza-Ocaña, C. E., De La Cruz-Ruiz, N. V., Apaza-Miranda, S. J., Corrales-Otazú, C. D., Rodríguez-Abraham, A. R., & Villanueva-Butrón, G. V. (2025). Competitiveness and Diversification in Grape Exports: Keys to Their Sustainability in Global Markets. *Agriculture*, 15(17), 1894. <https://doi.org/10.3390/agriculture15171894>
- García-Vázquez, R., Sánchez-Toledano, B. I., López-Santiago, M. A., Valdivia-Alcalá, R., & López-Santiago, A. A. (2025). Atributos valorados por consumidores mexicanos sobre el queso enriquecido con harina de frijol: Técnicas de decisión multicriterio. *Información Técnica Económica Agraria*, 120(1), 93-108. <https://doi.org/10.12706/itea.2023.016>
- Gatahi, D. M. (2020). Challenges and opportunities in tomato production chain and sustainable standards. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 7(3), 235-262. <https://doi.org/10.22059/IJHST.2020.300818.361>
- Gaytán, G. M., & Alfaro, E. D. (2021). La competitividad del tomate mexicano en el mercado mundial, 2001-2016. *Revista Divulgación Económica*, 1(2). <http://economistam.org/wp-content/uploads/2021/12/La-competitividad-del-tomate-mexicano-en-el-mercado-mundial..pdf>
- Gereffi, G., & Korzeniewicz, M. (Eds.). (1994). *Commodity chains and global capitalism*. Bloomsbury Publishing USA.

- Ghazalian, P. L. (2014). The new Tomato Suspension Agreement: What are the implications for trade flows?. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 63(3), 359-380. <https://doi.org/10.1111/cjag.12054>
- Gómez-Gómez, A. A., Hernández-Mendoza, N., & Luquez-Gaitan, C. E. (2022). Commercial dynamics of mexican tomato in the framework of the USMCA: an analysis of trade with the united states using the gravity model. *Agro Productividad*, 13-21. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i8.2190>
- Gómez, A., García, C. A. G., & Gaitán, C. E. (2023). Competitiveness of tomato production in the state of Oaxaca, Central Valley region. *Revista de Geografía Agrícola*, 10. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2023.70.01>
- Govindasamy, R., Ceylan, R. F., & Özkan, B. (2025). Global Tomato Production: Price Sensitivity and Policy Impact in Mexico, Türkiye, and the United States. *Horticulturae*, 11(1), 84. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11010084>
- Hernández-Mendoza, N., Luquez-Gaitan, C. E., & Ireta-Paredes, A. D. R. (2023). Análisis de la ventaja comparativa revelada normalizada del jitomate mexicano exportado a Estados Unidos, 1994-2020. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(62). <https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1353>
- Hernández-Mosqueda, F. A., Ortega-López, G., Juarez-Garcia, R. A., & Huerta-Lara, M. (2025). Alertas de importación de tomate rojo mexicano: un análisis de la base de datos de la FDA. *Revista Ciencia e Innovación Agroalimentaria de la Universidad de Guanajuato*, 6(12), 149-156. <https://doi.org/10.15174/cia.v6i12.78>
- Hernández-Soto, D., & Alcalde-Jiménez, M. E. (2024). Un análisis de la competitividad del tomate mexicano en el mercado de Estados Unidos. *GCG: revista de globalización, competitividad y gobernabilidad*, 18(3), 51-68. <https://doi.org/10.58416/GCG.2024.V18.N3.03>

- Hernández, D. S. (2018). Análisis de la competitividad del tomate Mexicano en el contexto del TLCAN: escenario ante el mercado Chino. *Revista de Economía y Administración*, 15(1). <https://ideas.repec.org/a/col/000156/016442.html>
- Hernández, J. L. (2019). Desarrollo tecnológico e integración comercial de los productores agrícolas de la Costa de Hermosillo en la globalización. *Región y sociedad*, 31. <https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1006>
- Istudor, N., Ignat, R., & Constantin, M. (2022). UNFOLDING THE SCIENTIFIC UMBRELLA OF FOOD TRADING. *Proceedings of the International Conference Competitiveness of Agro-Food and Environmental Economy*. <https://doi.org/10.24818/cafee/2021/10/11>
- Jeyarajah, S. (2021). A survey of the evolution of international trade theories. *Journal of Economics and Finance*, 10(6), 66-70. . <https://doi.org/10.9790/5933-1006066670>
- Jiang, S., Chishti, M. Z., Rjoub, H., & Rahim, S. (2022). Environmental R&D and trade-adjusted carbon emissions: evaluating the role of international trade. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(42), 63155-63170. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20003-9>
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2009). *Economía internacional* (9ª ed.). Pearson educación, S. A.
- Long, Y. (2021). Export competitiveness of agricultural products and agricultural sustainability in China. *Regional Sustainability*, 2(3), 203-210. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.09.001>
- López-Santiago, M. A., Sánchez-Toledano, B. I., García-Vázquez, R., & Valdivia-Alcalá, R. (2025). Socioeconomic profile and game theory in potential consumers of functional cheeses with bean flour. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/ak31h318>
- López-Santiago, M. A., Sánchez-Toledano, B. I., Valdivia-Alcalá, R., Hernández-Ortiz, J., García-Vázquez, R., Vásquez-Maya, I. I. (2023). Analysis of the Normalized

- Revealed Comparative Advantage Index for Mezcal, Tequila, and Rum in Mexico. *Revista Bio Ciencias*, 10, e1414. <https://doi.org/10.15741/revbio.10.e1414>
- Málaga, J. E., & Williams, G. W. (2010). La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista mexicana de agronegocios*, 27, 295-309. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14114743002.pdf>
- Mansouri, S. A. (2022). A brief review of the evolution of international trade theories. *International Journal Of Business and Development Studies*, 14(2), 93-108. . <http://dx.doi.org/10.22111/IJBDS.2022.7518>
- Marañón, I. S., Parra, L. C., Marañón, L. V. (2024). Crecimiento económico de la producción y exportación de tomate de Sinaloa, México En: *Estudios económicos y sociales tomo II* (pp. 18-34). Astra Ediciones. <https://doi.org/10.61728/AE24002455>
- Marañón, I. S., & Aguirre, J. I. (2024). Competitividad en las empresas exportadoras de tomate sinaloense. *Revista Ra Ximhai*, 20(3 Especial), 39–60. <https://doi.org/10.35197/rx.20.03.2024.02.im>
- Marañón, I. S., Marañón, S. S., & Aguirre, J. I. (2023). Competitividad y bienestar social de la industria tomatera en Sinaloa. *ITSÍ ECHERI Revista de Divulgación en Ciencias Agroalimentarias y del Desarrollo Económico Rural*, 1(3), 17-21. <https://doi.org/10.33110/itsiecheri.v1i3.17>
- Martínez-Hernández, A., Caamal-Cauich, I., Pat-Fernández, V. G., & Reza-Salgado, J. (2025). Indicadores de competitividad de las exportaciones de mango mexicano en el mercado mundial. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 16(2). <https://doi.org/10.29312/remexca.v16i2.3415>
- Martínez-Jiménez, D. D., Castillo-Altamirano, M., Núñez-Betancourt, E., Y., & Luquez-Gaitan, C. E. (2023). Analysis of national and international tomato trade routes through the simplex method. *Agro Productividad*, (5), 53-62. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i5.2428>

- Maya, C. J., & López, L. M. (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*, 21(46), 79-112. <https://doi.org/10.22198/rys.2009.46.a478>
- McCusker, J. (2005). *Essays in the economic history of the Atlantic world*. Routledge.
- Mizik, T. (2021). Agri-food trade competitiveness: A review of the literature. *Sustainability*, 13(20), 11235. <https://doi.org/10.3390/su132011235>
- Montaño-Méndez, I. E., Valenzuela-Patrón, I. N., & Villavicencio-López, K. V. (2021). Competitividad del tomate rojo de México en el mercado internacional: análisis 2003-2017. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(7), 1185-1197. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2531>
- Montes-Ninaquispe, J. C., Arbulú-Ballesteros, M. A., Ludeña-Jugo, D. A., Escalona-Aguilar, E., Guzmán-Valle, M. I. A., Cruz-Salinas, L. E., Farfán-Chilicaus, G. C., & García-Juárez, H. D. (2024). Agricultural products export strategy: Expanding reach through diversification. *Corporate & Business Strategy Review*, 5(4), 53–62. <https://doi.org/10.22495/cbsrv5i4art5>
- Montes, J. C., Arbulú-Ballesteros, M. A., Guzmán, M., Paredes, A. E., Cruz, L. E., Farfán-Chilicaus, G. C., García, H. D., & Blas, J. E. (2024). Diversification of Export Markets: A Literature Review. *Journal of Educational and Social Research*, 14(5), 260. <https://doi.org/10.36941/jesr-2024-0137>
- Ordoñez-Iturralde, D. D., Proaño-Piedra, C. X., & Morales-Castro, A. (2024). Estrategias dinámicas para la ventaja competitiva en la era digital: Un modelo conceptual. *Yachana Revista Científica*, 13(1), 34–54. <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n1.2024.899>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2025a). Mercados y comercio. *Blog*. <https://www.fao.org/markets-and-trade/areas-of-work/trade-policy-and-partnerships/trade-in-an-evolving-context-international-standards-innovation-and-digitalization/es>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2025b). *FAOSTAT*. [base de datos]. Consultado el 26 de septiembre de 2025. <https://www.fao.org/faostat/es/#data>
- Otinova, M. E., Salnikova, E. V., & Tyutyunikov, A. A. (2021). Factors for the development of an export-oriented agri-food market. En: *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems: Volume 1* (pp. 505-513). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73097-0_57
- Panno, S., Davino, S., Caruso, A. G., Bertacca, S., Crnogorac, A., Mandić, A., Noris, E., & Matic, S. (2021). A review of the most common and economically important diseases that undermine the cultivation of tomato crop in the mediterranean basin. *Agronomy*, 11(11), 2188. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112188>
- Porter, M. (2007). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard business review*, 85(11), 69-95.
- Rahman, M. A. (2023). David Ricardo's principle of comparative cost advantage inspires international trade. *Global Business Issues eJournal*, 12(71). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4519038>
- Ramírez-Padrón, L. C., Caamal-Cauich, I., & Pat-Fernández, V. G. (2025). Producción y competitividad del banano mexicano a nivel mundial. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 16(3). <https://doi.org/10.29312/remexca.v16i3.3626>
- Ramírez-Sánchez, M. Y., Valdez-Luna, G. G., & Gutiérrez-Pallares, E. (2023). Prospectiva para la exportación de la fresa mexicana con un modelo de regresión lineal múltiple. *Revista Espacios*, 44(07). <https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n07p03>
- Ricardo, D. (2015). *On the principles of political economy, and taxation*. Cambridge University Press.
- Rivera-Rojo, C. R. (2022). Competitividad del café mexicano en el comercio internacional: un análisis comparativo con Brasil, Colombia y Perú (2000-2019).

Rivera, S., Caamal, I., Valle, M. D., & Perales, A. (2021). Elasticidad precio de la oferta de naranja en México de 1991 a 2019. *Acta universitaria*, 31.
<https://doi.org/10.15174/au.2021.3133>

Rodríguez-López, M. D., Caamal-Cauich, I., Pat-Fernández, V. G., Perales-Salvador, A., & Barrios-Puente, G. (2024). Índices de competitividad del chile verde producido en México en el mercado mundial. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 15(8).
<https://doi.org/10.29312/remexca.v15i8.3056>

Ruano-Arcos, L., Silva, T. L., & Echeverri, R. D. (2023). La ruta de la innovación abierta que promueve el desempeño y la ventaja competitiva de las Mipymes hortofrutícolas. *Contaduría y administración*, 69(4), 202-230.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9418385>

Sánchez-Gómez, C., Caamal-Cauich, I., & Valle-Sánchez, M. D. (2019). Exportación hortofrutícola de México hacia los Estados Unidos de América. Estudios sociales. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54).
<https://doi.org/10.24836/es.v29i54.766>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022, 22 de marzo). El jitomate, hortaliza mexicana de importancia mundial. *Blog*.
<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-jitomate-hortaliza-mexicana-de-importancia-mundial?idiom=es>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024, 27 de mayo). Jitomate mexicano, entre los cinco principales productos agrícolas generadores de divisas: Agricultura. *Blog*. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/jitomate-mexicano-entre-los-cinco-principales-productos-agricolas-generadores-de-divisas-agricultura>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025, 27 de mayo). Cosechando Números del Campo 04 | AGRICULTURA: El sector primario registra su mayor repunte en

- 14 años durante el primer trimestre de 2025. *Blog*.
<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/agricultura-el-sector-primario-registra-su-mayor-repunte-en-14-anos-durante-el-primer-trimestre-de-2025?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). *Planeación agrícola nacional 2017-2030: Jitomate mexicano*.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257077/Potencial-Jitomate.pdf>
- Sen, S. (2010). International trade theory and policy: A review of the literature. En: *Levy Economics Institute of Bard College, Working Paper* (pp. 1-29). Levy Economics Institute of Bard College.
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/57042/1/642320969.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). *Panorama agroalimentario 2021*. <https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/11/Infografia-Jitomate-2021.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2025, 13 de mayo). *Análisis de la Balanza Comercial Agroalimentaria de México, Marzo 2025*.
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/996359/Balanza Comercial Agropecuaria y Agroindustrial marzo 2025.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/996359/Balanza_Comercial_Agropecuaria_y_Agroindustrial_marzo_2025.pdf)
- Shakhlo, K. (2024). THE IMPORTANCE OF INTERNATIONAL TRADE IN A GLOBALIZED WORLD. *Universal Science Perspectives International Scientific Practical Journal*, 1(1). <https://interspp.com/index.php/usp/article/view/184>
- Shimizu, T. (2022). Diversification of Export Crops. En: *The Growth of the Fruit and Vegetable Export Industry in Peru* (pp. 41-55). Singapore: Springer Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-16-9629-9_4
- Steinberg, F. (2000). *La nueva teoría del comercio internacional y la política comercial estratégica*. Steimberg.
- Sudesh, R., Bora, L., Hegde, S. G., Mehta, T., & Hardeep. (2024). Genetic Diversity among Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Genotypes: A Review. *International*

- Journal of Plant & Soil Science*, 36(7), 77-88.
<https://doi.org/10.9734/IJPSS/2024/V36I74710>
- Terrones, A. I., Caamal, I., Pat, V. G., Ávila, J. A., Martínez, D., & Caamal, Z. H. (2022). Análisis de las variables económicas que determinan las exportaciones de fresa de México a Estados Unidos de América. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(4), 631-640. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i4.2532>
- Vargas-Canales, J. M., Bustamante-Lara, T. I., & Rodríguez-Haros, B. (2022). Especialización y competitividad del sector agrícola en México: Specialization and competitiveness of the agricultural sector in Mexico. *Brazilian Journal of Business*, 4(4), 1890–1905. <https://doi.org/10.34140/bjbv4n4-020>
- Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280. <https://doi.org/10.1007/BF02707986>
- Wang, G., Wang, L., Li, S., Yang, Y., Li, C., & Shin, C.-H. (2024). Sustainability in Global Agri-Food Supply Chains: Insights from a Comprehensive Literature Review and the ABCDE Framework. *Foods*, 13(18), 2914. <https://doi.org/10.3390/foods13182914>
- Wang, X., Ma, L., Yan, S., Chen, X., & Grove, A. (2023). Trade for food security: The stability of global agricultural trade networks. *Foods*, 12(2), 271. <https://doi.org/10.3390/foods12020271>
- Wang, Z., & Liu, H. (2023). Can export market diversification mitigate agricultural export volatility? A trade network perspective. *Emerging Markets Finance and Trade*, 59(7), 2234-2251. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2023.2171725>
- Wosiek, R., & Visvizi, A. (2021). The VWRCA index: measuring a country's comparative advantage and specialization in services. *The case of Poland. Economies*, 9(2), 48. <https://doi.org/10.3390/economies9020048>

- Wu, F., Guan, Z., & Suh, D. H. (2018). The effects of tomato suspension agreements on market price dynamics and farm revenue. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(2), 316-332. <https://doi.org/10.1093/aep/ppx029>
- Zamora-Oduardo, D., Rodríguez-Fernández, P., Ferrer-Dubois, A., Fung-Boix, Y., Isaac-Aleman, E., & Asanza-Kindelán, G. (2020). Producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo riego con agua magnetizada en casa de cultivo protegido. *Ciencia en su PC*, 1, 60-74. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107005/html/>
- Zavala-Martínez, J. M., Caamal-Cauich, I., & Pat-Fernández, V. G. (2023). Behavior of economic variables and trade indicators for the mexican mango. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 20(3), 332–346. <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i3.1454>
- Zhou, L., & Tong, G. (2022). Research on the competitiveness and influencing factors of agricultural products trade between China and the countries along the “Belt and Road”. *Alexandria Engineering Journal*, 61(11), 8919-8931. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.02.030>
- Zia, B. (2025). Global Agricultural Competitiveness Index (Gaci) in the Context of Climate Change: A Holistic Approach. *arXiv*, 1-20. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.05508>

CAPÍTULO 3. DETERMINANTES DE LA COMPETITIVIDAD DEL JITOMATE MEXICANO DE EXPORTACIÓN

Determinantes de la competitividad del jitomate mexicano de exportación¹

Ignacio Caamal-Cauich¹
Mariana Fonseca-Varela^{1,§}
Diana América Reyna-Izaguirre¹
Verna Gricel Pat-Fernández José¹
Antonio Ávila-Dorantes¹

1 División de Ciencias Económico Administrativas-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco km 38.5, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56230.

Autora para correspondencia: fonseca.mariana@outlook.com.

3.1 Resumen

México es uno de los principales productores y exportadores de jitomate o tomate rojo, entre otros, el papel dominante de este producto hortofrutícola mexicano en el mercado internacional se debe a su competitividad. El objetivo de la investigación fue analizar el comportamiento de la competitividad del jitomate mexicano e identificar los principales factores que establecen las fluctuaciones en el periodo 1994-2021 con base en un modelo de regresión lineal estandarizado. Los hallazgos de la investigación sugieren que México tiene ventaja relativa en la producción de jitomate y es superior a sus competidores más cercanos: España y Países Bajos, aunque con distintas fluctuaciones a lo largo del tiempo. Ha presentado caídas importantes en los periodos de la apertura comercial de México y la crisis financiera de 2007-2008, es a partir de 2016 cuando comienza un periodo de ascenso, con tasas del 4.1% anual. Con respecto a los determinantes de la competitividad, los más importantes son los precios unitarios internacionales y el efecto arrastre de sus competidores, un cambio de una desviación estándar, *Ceteris paribus*, se reflejó en cambios de su razón de desempeño de las exportaciones de 0.6846 y 0.821, respectivamente.

3.2 Palabras clave:

exportaciones, modelo lineal múltiple, series de tiempo, ventaja comparativa.

¹ Publicado en Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 16(6). México, ME:e3810. Año 2025.
<https://doi.org/10.29312/remexca.v16i6.3810>

3.3 Introducción

México es uno de los principales productores y exportadores de jitomate o tomate rojo, es el productor ocho a nivel mundial con poco más del 2% del total y el principal proveedor con alrededor del 20% (FAOSTAT, 2023). Pese a la reducción de la superficie sembrada (SAGARPA, 2017), los constantes aumentos en la productividad han significado incrementos acumulados en la producción de hasta 54.25% en el periodo 2003-2016.

El papel 'dominante' del jitomate mexicano en las exportaciones mundiales se debe, entre otros, a su competitividad respecto al resto de naciones, principalmente, en lo que concierne al mercado estadounidense que es uno de los principales importadores, en 2021 concentró el 23.56% del total (FAOSTAT, 2023). Son diversos los factores que pueden explicar esta ventaja, por ejemplo, el clima, recursos naturales, disponibilidad de mano de obra, cercanía geográfica con el mercado estadounidense, diferencias tecnológicas o diferencias en la demanda, etc. (Montaño *et al.*, 2021).

Como parte del panorama actual del sector, de acuerdo con cifras de FAOSTAT (2023), de 1994 al 2021, los primeros 10 países exportadores de jitomate han representado el 75% del volumen ofertado al comercio exterior y México se ha posicionado como el mayor exportador con el 19.97% del total.

A partir de 1994, el papel de México en el mercado internacional de jitomate ha crecido. Con respecto a su volumen comercializado, pasó de ser el segundo lugar en el periodo 1994-1999 a posicionarse como el principal y conservar su posición a lo largo del siglo XXI. En menos de 30 años, casi ha triplicado sus exportaciones con tasas de crecimiento promedio anual de 5.4%.

Esta dinámica solo es equiparable a Turquía, Marruecos y Bélgica, con tasas de 6.36, 5.43 y 1.3%, pero menos de tres veces el volumen del principal exportador. En contraste, para sus competidores más cercanos, España y Países Bajos, se ha observado una reducción en su crecimiento, y más reciente, la tendencia ha ido ligeramente a la baja, para los primeros dos años de 2020 se tiene una reducción promedio de 21.07 y 3.49%, respecto al periodo 2010-2009.

Comparado con el volumen comercializado, se observó una tendencia contraria en los

precios unitarios a lo largo del periodo. La tasa de crecimiento promedio anual ha sido de -0.59% en todo el orbe.

Pese a ello, el valor de las exportaciones mexicanas ha tenido un crecimiento importante, pasaron de un promedio de 1.2 miles de millones de dólares en el periodo 2000-2009 a 2.5 en 2020-2021, más del doble. Lo que significó que para 2020 las exportaciones de jitomate representaran el 0.52% del valor total de las exportaciones mexicanas y 29.71% si solo se consideran las mercancías hortofrutícolas (Banco Mundial, 2023).

Diversas pueden ser las explicaciones detrás de este crecimiento en la oferta de exportaciones a pesar de las reducciones en los precios unitarios, por ejemplo, reducciones en costos de producción o aumento de la productividad, acuerdos comerciales o temas del tipo de cambio. Al respecto, de acuerdo con datos de Banco Mundial (2023), el tipo de cambio real de pesos mexicanos a dólares estadounidenses ha crecido a una tasa promedio mensual de 0.57% en el periodo 1994-2021; es decir, aproximadamente 7.08% anual.

Cualquiera que sea el caso, México continúa con su papel líder en el mercado de exportación de jitomate. La investigación analiza la dinámica y los determinantes de la competitividad del jitomate mexicano en el ámbito internacional e identifica los más relevantes en su fluctuación a lo largo del tiempo.

Para ello, se emplean series históricas de comercio internacional y macroeconómicas de México, como medida de competitividad se utiliza la razón de desempeño de las exportaciones y con base en una regresión lineal múltiple estandarizada se analizan el peso de los determinantes y sus impactos a la competitividad. A continuación, se detallan los procesos utilizados.

3.4 Materiales y métodos

3.4.1 Medida de la competitividad de jitomate

En la literatura empírica de la competitividad es habitual utilizar índices de ventaja comparativa entre las naciones, en particular la denominada razón del desempeño de las exportaciones o EPR por sus siglas en inglés (Balassa, 1965; Osuntogun *et al.*,

1997; Serín y Civan, 2008; Kumar *et al.*, 2008; Nwachukwu *et al.*, 2010). El índice está definido por la siguiente relación:

$$EPR = \left(\frac{VX_{ict}}{\sum_w VX_{iwt}} \right) / \left(\frac{\sum_k VX_{kct}}{\sum_k \sum_w VX_{kwt}} \right)$$

Donde: VX hace referencia al valor de las exportaciones, i al bien exportado (en nuestro caso, jitomate), k es el resto de los bienes, t el tiempo y c y w representan a México y el resto del mundo, respectivamente. Si EPR es mayor que la unidad, el país tiene ventaja comparativa en la exportación del producto.

Como señala Abdullahi *et al.* (2021) la manera en que es calculado tradicionalmente EPR lleva a un problema de doble contabilidad, ya que el bien analizado se suma tanto en numerador como denominador, para evitar este hecho y que, además, en el análisis econométrico de EPR se puedan hacer inferencias directas, en la investigación se emplea el índice modificado por Vollrath (1991), que se denominará REC:

$$REC = \left(\frac{VX_{ict}}{\sum_{w, w \neq c} VX_{iwt}} \right) / \left(\frac{\sum_{k, k \neq i} VX_{kct}}{\sum_{k, k \neq i} \sum_{w \neq c} VX_{kwt}} \right)$$

De tal manera que REC, se define como la relación entre las exportaciones de jitomate de México en el mercado mundial y su participación con respecto a las exportaciones mundiales de otros productos básicos. Por lo que todo incremento en el mercado de jitomate, tiene impacto directo sobre el índice de competitividad.

3.4.2 El modelo econométrico

La competitividad de un país en la producción de un bien, por ejemplo, el jitomate, esta influenciada por factores relacionados con el mercado y aquellos ajenos a él. El primer conjunto está determinado, entre otros, por la oferta y demanda interna del país y su dotación de factores productivos (Nazir *et al.*, 2021), los tipos de cambio, costos de producción y precios unitarios internos y externos (Bierut y Kuziemska-Pawlak, 2017).

Mientras que el segundo grupo de variables que afectan la competitividad se

relacionan con los factores tecnológicos y estructurales para la competitividad como la solidez institucional y la capacidad de innovación para reducir los costos de producción (Bierut y Kuziemska-Pawlak, 2017).

En aplicaciones empíricas es común analizar la competitividad a través de algún índice de ventaja comparativa en función de factores geográficos (Hou *et al.*, 2019), el tipo de cambio y la tasa de interés real (Pratiwi, 2012; Mwansakilwa *et al.*, 2013), los cambios en las políticas internas, el PIB y la disponibilidad de factores productivos (Nazir *et al.*, 2021; Tandra *et al.*, 2022) y el grado de especialización de la industria analizada (Fetscherin *et al.*, 2010).

La investigación propone analizar los factores que afectan la competitividad del jitomate de acuerdo con una regresión lineal múltiple con las siguientes especificaciones:

$$\ln REC = \alpha + \beta \ln GDP_t + \gamma \ln PRICE_t + \delta TA_t + \theta IP_t + \rho \ln E_t$$

1). Donde: GDP es el PIB per cápita, PRICE es el precio medio de exportación de jitomate en dólares constantes, TA es una variable dicotómica igual a 1 cuando hay acuerdos comerciales, IP una variable dicotómica que indica cambios en las políticas internas y E el tipo de cambio real promedio de cada año.

Es de esperar $\beta > 0$: a mayor tamaño en la economía se incentiva la producción y competitividad del sector $\gamma > 0$: ante precios de compras mayores los oferentes tienen incentivos para producir e innovar, $\delta > 0$: los acuerdos comerciales dan certeza a los oferentes y pueden incrementar su competitividad, $\theta > 0$: cuando la política incentiva el intercambio comercial o subsidia al campo y $\rho > 0$: a mayor tipo de cambio hay mayor beneficio económico de los oferentes que pueden reinvertir y mejorar sus tecnologías y por ende su competitividad.

Con la finalidad de probar si la competitividad observada en otros países tiene algún efecto de arrastre sobre la competitividad nacional se añade a la ecuación (1) los cambios en la razón de exportaciones observada (ΔRW_t) para los principales competidores de México (Países Bajos y España). Es de esperar que $\tau > 0$, si hay efectos de arrastre de la competitividad, es decir, a medida que el resto de los países aumentan (reducen) su competitividad esto fomenta (frena) los esfuerzos por

incrementar la nacional.

$$\ln REC = \alpha + \beta \ln GDP_t + \gamma \ln PRICE_t + \delta TA_t + \theta IP_t + \rho \ln E_t + \tau \Delta RW_t$$

2. Debido a que los parámetros estimados de (1) y (2) se encuentran en distintas unidades de medida, su comparación directa no es posible. Con la finalidad de identificar las variables con mayor impacto en la competitividad del jitomate se ejecutó la versión estandarizada del modelo (Siegel y Wagner, 2022).

A diferencia de los estimadores clásicos, la interpretación de los estandarizados está relacionado con el impacto en desviaciones estándar de la variable respuesta ante un cambio de una desviación estándar de las variables explicativas, por lo que coeficientes más elevados son los de mayor relevancia.

3.4.2 Fuentes de información

La investigación emplea series de tiempo de FAOSTAT (2023) para las exportaciones de jitomate de cada país i , tanto su volumen (X_{it}) y valor (VX_{it}), de 1994 a 2021. De la división del valor de las exportaciones y su volumen se obtuvieron los precios unitarios (PX_{it}) de exportación de cada país i en el año t .

Para el PIB per cápita de México se utilizó la serie histórica del Banco Mundial (2023). Las variables monetarias se deflactaron tomando en consideración el índice de precios estadounidense (US. Bureau of Labor Statistics, 2023) y se asignó a 2020 como año base.

Para la variable TA (dicotómica igual a 1 cuando hay acuerdos comerciales) se tomaron en cuenta los años en los que se ha renovado el acuerdo de suspensión antidumping entre México y Estados Unidos de América, que evita el pago de aranceles promedio de 17.5% de las exportaciones de jitomate mexicano. Por lo que toma valores igual a 1 en los años 1996, 2002, 2008, 2013 y 2019 (CABC, 2013; SE, 2019).

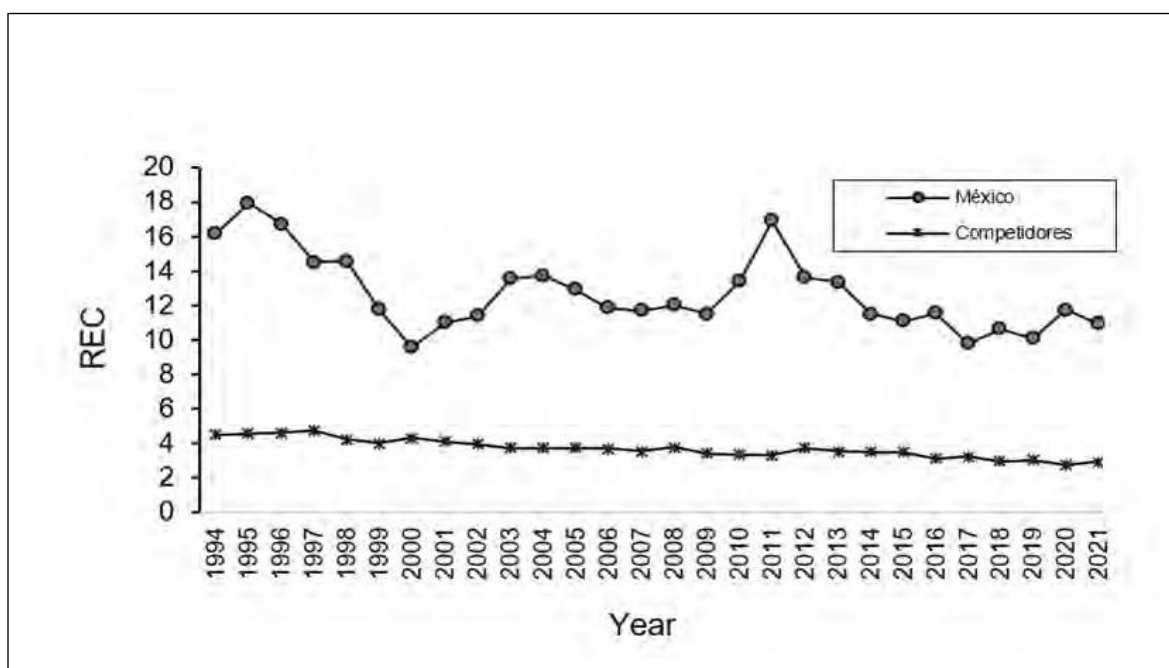
Para el tipo de cambio de pesos mexicanos por dólar se tomó en cuenta información mensual del sistema de información económica (SIE) del Banco de México para el periodo 1994-2021 (SIE, 2024). Para los datos anuales se tomó en cuenta el promedio mensual. Las cifras fueron deflactadas con base en el índice nacional de precios al

consumidor publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) con año base 2018= 100.

3.5 Resultados y discusión

En la Figura 1 se muestra el índice de razón de exportaciones modificado (REC). De acuerdo con su interpretación, de 1994 al 2021 México y sus competidores más cercanos (España y Países Bajos) se caracterizan por tener ventaja comparativa en la producción de jitomate ($REC > 1$), el hecho de que el indicador de México sea mayor, lleva a inferir que su grado de ventaja también lo es.

Figura 1 Índice de razón de exportaciones modificado (REC) de jitomate.



Con base en el cálculo y tendencia observada en el REC, se infiere que el papel 'privilegiado' de la competitividad mexicana no ha sido estable, de 1994 a 1999 se encuentra la cúspide de su indicador y sus caídas más pronunciadas, la tasa promedio de crecimiento del periodo es de -6.11% anual.

En contraste, la primera década del siglo XXI se caracteriza por ser un periodo estabilizador, en sus primeros cinco años hay una recuperación que cae gradualmente, resultado de, posiblemente, la desaceleración económica estadounidense (el principal mercado destino) por la burbuja inmobiliaria y crisis

financiera de 2007-2008.

En la segunda década del siglo XXI continuó la trayectoria negativa de la competitividad y es a partir del 2016 que comienza un periodo en ascenso, en los primeros dos años de 2020 se exhibe una recuperación importante, con tasas del 4.1% anual. Para sus competidores más cercanos se presentó una tendencia persistente a la baja, con una caída acumulada de 54.21% entre 1994 y 2021. En el Cuadro 1 se muestran las tasas de crecimiento del REC para los periodos considerados.

Cuadro 1 Tasas de crecimiento del REC entre distintos periodos.

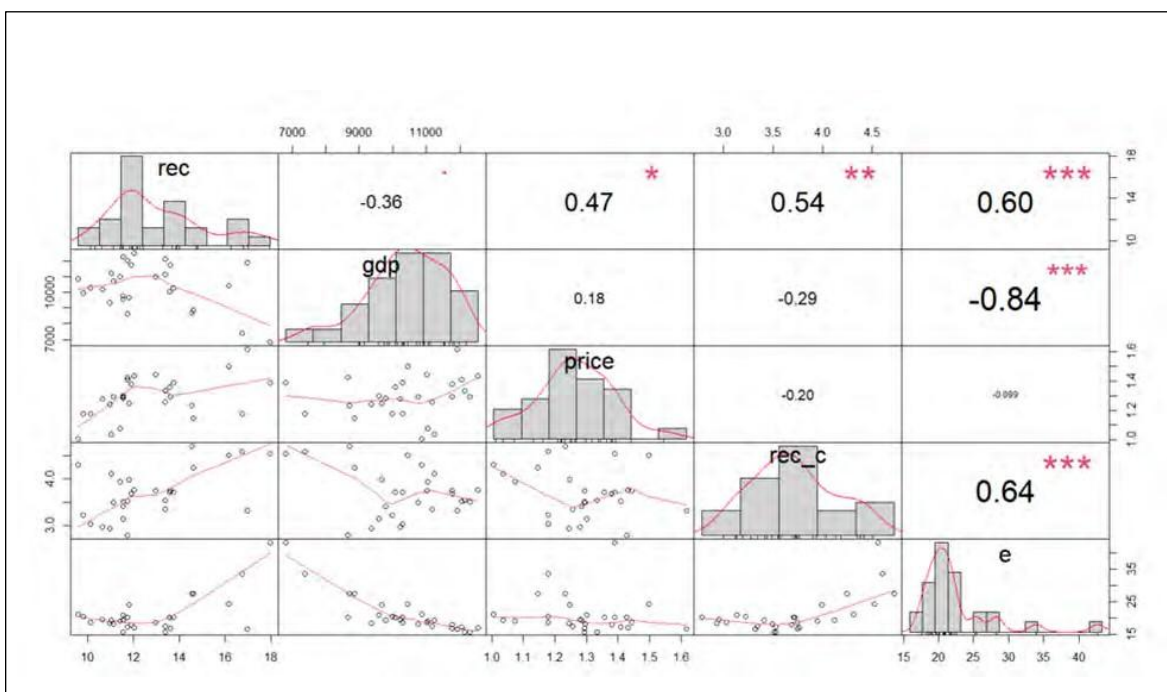
Periodo	México (%)	Competidores (%)
1994-1999	-6.11	-2.47
2000-2009	-0.22	-1.56
2010-2019	-1.3	-1.18
2020-2021	4.1	-1.6

Los periodos se definieron a partir de la apertura comercial y por década, que coinciden con choques macroeconómicos relevantes, motivo por el que no se tiene el mismo número de años en cada uno.

Las tasas de crecimiento calculadas son acordes a lo encontrado por Soto (2018) y Montaña *et al.* (2021), quienes para el periodo 1994-2016 y 2003-2017, respectivamente, y para el mercado estadounidense encuentran a México como un país competitivo y con diversos altibajos en sus indicadores.

En la Figura 2 se muestran: 1) en la diagonal principal, la distribución de las variables cuantitativas empleadas en el modelo de regresión múltiple; 2) debajo de la diagonal, la asociación entre las variables a partir de gráficos de dispersión y 3) en la parte superior, el coeficiente de correlación entre las variables; el número de asteriscos está asociado al *p*-valor de la prueba de correlación de Pearson.

Figura 2 Distribución y correlación de las variables cuantitativas del modelo de regresión múltiples.



Así, el índice de competitividad del jitomate mexicano está asociado de manera significativa y positiva al precio unitario en el mercado internacional, el índice del resto de naciones competidoras y el tipo de cambio y negativamente al PIB de México. Además, el resto de covariables tienen una correlación baja, por lo que se infiere un bajo efecto de multicolinealidad en el modelo.

Como se propone en la ecuación (1) y en concordancia con la literatura consultada, es común emplear la transformación logarítmica en el modelado de datos. Para determinar la adecuación de este enfoque, se ejecutaron modelos con y sin logaritmos, comparando ambos utilizando los criterios de Akaike (AIC) y Bayes (BIC) (Cuadro 2).

Cuadro 2 comparativo de transformación logarítmica del modelo uno.

Criterio	Sin logaritmos	Con logaritmos
AIC	101.87	-37.91
BIC	109.87	-29.91

Los resultados indican que el modelo con logaritmos tiene mejor ajuste, ya que presenta valores más bajos. Por lo tanto, según la información disponible, la transformación logarítmica de los datos proporciona un mejor ajuste en los modelos propuestos. En el Cuadro 3 se presentan los estimadores de los modelos

estandarizados para las ecuaciones uno y dos, junto con los p -valores correspondientes a las pruebas de hipótesis nula que suponen que el parámetro estimado es igual a cero.

Cuadro 3 Parámetros estimadores de los modelos estandarizados, variable respuesta logaritmo del índice de razón de exportaciones.

Variable	Ecuación 1	Ecuación 2
Intercepto	0.0181 (0.8967)	-0.03 (0.8020)
GDP	0.458 (0.128)	-0.7051 (0.1268)
PRICE	0.5691 (0.0001)	0.6846 (0)
TA	-0.1015 (0.7637)	0.168 (0.5759)
E	1.0153 (0.002)	-0.5604 (0.327)
RW		0.821 (0.0047)
Estadístico F	9.8 (0)	12.85 (0)
R cuadrada	0.6302	0.7449

De la ecuación (1) se deduce que tanto el precio unitario internacional como el tipo de cambio afectan significativamente y de manera positiva la competitividad del jitomate mexicano. Entre estos, el tipo de cambio tiene el mayor impacto, ya que un cambio de una desviación estándar influye en el índice de competitividad en 1.0153. En contraste, el PIB per cápita y la renovación del acuerdo de suspensión antidumping entre México y Estados Unidos de América (variable TA) no muestran diferencias estadísticamente significativas respecto a cero al 95% de confianza.

En la ecuación dos se incorpora el posible efecto arrastre de la competitividad observada en otros países (RW). Al comparar los estimadores de ambas ecuaciones, se observa que este efecto es relevante para el análisis de la competitividad del jitomate mexicano, aumentando la variabilidad explicada de la variable respuesta del 63.02% al 74.49%. Comparada con las demás variables, RW es la de mayor importancia en la explicación de la competitividad, ya que una desviación en el indicador de otros países promueve el indicador nacional en 0.8210 desviaciones estándar.

El precio se convierte en la segunda variable más influyente, con un impacto de 0.6846. La relación positiva entre los precios y la competitividad es coherente con lo encontrado por Hapsari y Yuniasih (2020) en un estudio similar sobre la ventaja

comparativa de las exportaciones de cacao a Alemania.

Esta relación se explica por el hecho de que los precios unitarios de exportación o los precios internacionales influyen positivamente en la producción interna y el desarrollo de la competitividad, ya que los oferentes buscan aprovechar el excedente de ganancias que representan los precios altos en comparación con los precios domésticos. En el caso del jitomate, Kumar y Rai (2008) hallaron que, ante aumentos en los precios unitarios de exportación, las exportaciones se incrementan, impactando positivamente los indicadores de ventaja comparativa.

Los resultados del modelo uno muestra que la asociación positiva del tipo de cambio con la ventaja comparativa del jitomate mexicano es la esperada. Un aumento en el tipo de cambio; es decir, requerir un mayor número de pesos mexicanos por dólar, abarata las exportaciones nacionales y hace que los productos sean más competitivos en precio. Esto incentiva a los oferentes locales y promueve las exportaciones, impactando directamente el índice de ventaja comparativa empleado en esta investigación.

Con base en los datos observados en los primeros años de 2020, si se mantiene la tendencia positiva en los precios unitarios de exportación del jitomate mexicano, es probable que la competitividad de este sector hortofrutícola aumente y que México continúe su papel de líder en el mercado internacional, ampliando su brecha respecto a sus competidores más cercanos. Sin embargo, se identifican dos riesgos ante el aumento de la competitividad: 1) la tendencia a la baja de los tipos de cambio y 2) la propia inercia de la competitividad del resto de los países.

3.6 Conclusiones

A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte el papel de México en el mercado internacional de jitomate ha sido sobresaliente. De acuerdo con cifras de la FAO, se posiciona como el octavo productor mundial y el principal proveedor en el mercado internacional, con Estados Unidos de América como uno de sus principales mercados destino.

De acuerdo con su REC, el jitomate mexicano tiene ventaja comparativa y es superior a competidores más cercanos: España y Países Bajos. Pese a sus altibajos, se ha mantenido su papel de líder y a diferencia de los países antes señalados, ha

conservado su ventaja y a partir del 2016 comenzó un periodo de crecimiento con tasas promedio de 4.1% anual, por lo que es de esperar que este papel de líder perdure durante esta década.

Los hallazgos de la investigación sugieren que los precios unitarios en el mercado internacional y el efecto arrastre que tiene la competitividad observada en otros países son los principales factores que promueven la competitividad del jitomate mexicano.

3.7 Bibliografía

- 1 Abdullahi, N. M.; Zhang, Q.; Shahriar, S.; Kea, S. and Huo, X. 2021. Relative export competitiveness of the nigerian cocoa industry. *Competitiveness review: an International Business Journal*. 32(6):1025-1046. Doi:10.1108/CR-03-2021-0036.
- 2 Balassa, B. 1965. Trade liberalization and 'revealed' comparative advantage. *The Manchester School*. 33(2):99-123.
- 3 Banco Mundial. 2023. GDP per cápita. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=MX>.
- 4 Bierut, B. K. and Kuziemska-Pawlak, K. 2017. Competitiveness and export performance of cee countries. *Eastern European Economics*. 55(6):522-542. Doi: 10.1080/00128775.2017.1382378.
- 5 CABC. 2013. Acuerdo de suspensión antidumping al tomate mexicano: guía para exportadores. <http://www.cabc.org.mx/docs/preguntasfrecuentes-dumping-guia%20rapida>. 1-2 pp.
- 6 FAOSTAT. 2023. Estadísticas de cultivos y productos de la ganadería. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>.
- 7 Fetscherin, M.; Alon, I. and Johnson, J. 2010. Assessing the export competitiveness of Chinese industries. *Asian Bus Manage*. 9(1):401-424. Doi: 10.1057/abm.2010.13.
- 8 Hapsari, T. T. and Yuniasih, A. F. 2020. The determinant factors of Indonesian competitiveness of cocoa exports. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 18(1):75-84. Doi: 10.29259/jep.v18i1.9978.
- 9 Kumar, N. R.; Rai, A. B. and Rai, M. 2008. Export of cucumber and gherkin from india: performance, destinations, competitive and determinants. *Agricultural Economics Research Review*. 21(1):130-138.
- 10 Montaña, I. E.; Valenzuela, I. N. y Villavicencio, K. V. 2021. Competitividad del tomate rojo de México en el mercado internacional: análisis 2003-2017. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 12(7):1185-1197.
- 11 Mwansakilwa, C.; Tembo, G. and Mugisha, J. 2013. Growth and competitiveness of non traditional agricultural exports in Zambia. *Modern Economy*. 04(11):794-808. Doi: 10.4236/me.2013.411085.
- 12 Nwachukwu, I. N.; Nnanna, A.; Jude, N. and Imonikhe, G. 2010. Competitiveness and determinants of cocoa export from Nigeria. *Report and Opinion*. 2(7):51-54.
- 13 Osuntogun, A.; Etorodu, C. and Oramah, B. 1997. Potentials for diversifying nigeria's non oil exports to non traditional markets. *AERC research paper*. African Economic Research Consortium, Nairobi, Kenya. 68(1):1-35.
- 14 Pratiwi, I. E. 2021. The predictors of Indonesia's palm oil export competitiveness: a gravity model approach. *Journal of International Studies*. 14(3):250-262. Doi: 10.14254/2071-8330.2021/14-3/16.
- 15 SAGARPA. 2017. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y

Alimentación. Planeación agrícola nacional 2017-2030: Jitomate mexicano. Ciudad de México, México. Sagarpa, Primera edición. 1-20 pp.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257077/Potencial-Jitomate.pdf>.

- 16 SE. 2019. Secretaría de Economía. Reporte T-MEC: se logra acuerdo de suspensión sobre tomate fresco 2019-2024. 1-3 pp.
<https://mipymes.economia.gob.mx/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-TMEC-n12-esp-20190826.pdf>.
- 17 SIE. 2024. Tipo de cambio pesos por dólar EUA. <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarDirectorioCuadros&locale=es>.
- 18 Serin, V. and Civan, A. 2008 Revealed comparative advantage and competitiveness: a case study and turkey towards the EU. Journal of Economic and Social Research. 10(2):25-41.
- 19 Siegel, A. and Wagner, M. 2022. Multiple regression. Elsevier Inc. Practical Business Statistics 8th Ed. 371-394 pp. Doi: 10.1016/C2019-0-00330-5.
- 20 Soto, H. D. 2018. Análisis de la competitividad del tomate mexicano en el contexto del TLCAN: escenario ante el mercado chino. Rev. Econ. Admin. 15(1):15-31.
- 21 Tandra, H.; Suroso, A. I.; Syaukat, Y. and Najib, M. 2022. The determinants of competitiveness in global palm oil trade. Economies. 10(6):132-142. MDPI AG. Doi: 10.3390/economies10060132.
- 22 US. Bureau of Labor Statistics. 2023. Consumer price index for all urban consumers: all items in US. City Average. <https://fred.stlouisfed.org/series/CPIAUCSL>.
- 23 Vollrath, T. L. 1991. A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. Weltwirtschaftliches Archiv. 127(2):265-280.

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 May 2025
Date accepted: 01 August 2025
Publication date: 30 September 2025
Publication date: Aug-Sep 2025
Volume: 16
Issue: 6
Electronic Location Identifier: e3810
DOI: 10.29312/remexca.v16i6.3810

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

exportaciones
 modelo lineal
 múltiple series de
 tiempo ventaja
 comparativa

Counts

Figures: 2

Tables: 3

Equations: 4

References: 23

Pages:

CAPÍTULO 4. DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LA DEMANDA DE JITOMATE MEXICANO EN ESTADOS UNIDOS: UN ANÁLISIS ECONOMETRICO²

Tipo de artículo (Artículo científico)

4.1 Resumen

El jitomate se ha consolidado como una de las exportaciones agrícolas más relevantes de México hacia Estados Unidos, representando más del 85% de las importaciones de jitomate fresco en ese país. Esta investigación tiene como objetivo estimar un modelo econométrico de demanda para las exportaciones mexicanas de jitomate al mercado estadounidense, a fin de identificar los factores macroeconómicos y estructurales que explican su comportamiento a largo plazo. La hipótesis central sostiene que variables como el ingreso per cápita, el tipo de cambio, el precio unitario de exportación y la dependencia del mercado estadounidense de la oferta externa influyen significativamente en la demanda. El estudio emplea series de tiempo anuales de 1970 a 2023 obtenidas de FAOSTAT y el Banco Mundial, y estima un modelo de regresión lineal múltiple con variables macroeconómicas como el PIB per cápita real de EE. UU., tipo de cambio real, precios de exportación, y la proporción de dependencia del jitomate importado respecto al consumo aparente estadounidense. Se integraron variables dicotómicas para controlar los efectos de la apertura comercial (1994) y de la pandemia por COVID-19 (2020).

Los resultados revelan que el PIB per cápita y el grado de dependencia son los determinantes más relevantes de la demanda. La elasticidad ingreso calculada indica que el jitomate mexicano es un bien normal básico en ese mercado. Por otro lado, el tipo de cambio y el precio unitario no resultaron estadísticamente distintos a cero, lo que sugiere una menor sensibilidad del mercado estadounidense ante fluctuaciones cambiarias o de precios.

² Enviado a la revista Agroproduktividad- Colpos 28 de octubre de 2025.

En conclusión, el dinamismo del ingreso y la creciente dependencia de EE.UU. de las importaciones mexicanas refuerzan la importancia estratégica del jitomate en la relación comercial bilateral. La eficiencia productiva nacional y los acuerdos comerciales han sido claves para sostener este flujo exportador incluso en contextos adversos.

4.2 Palabras clave:

Demanda de exportaciones, jitomate mexicano, elasticidad ingreso, dependencia comercial.

4.3 Introducción

El jitomate se ha convertido en un símbolo de interdependencia comercial entre México y Estados Unidos, del total de las exportaciones mexicanas cerca de 25% tiene como destino esta nación (FAOSTAT, 2024). Esta relación, nutrida por décadas de intercambio, ha evolucionado bajo la influencia de factores económicos, políticos y sociales, dando lugar a una dinámica compleja donde las decisiones comerciales, los acuerdos internacionales y las preferencias del consumidor convergen. El jitomate no es solo una mercancía: es también un termómetro de tensiones bilaterales, una fuente de ingresos vital para productores mexicanos y un insumo clave en la dieta estadounidense.

México se ha consolidado como el principal proveedor de jitomate fresco al mercado estadounidense, representando más del 85% de las importaciones totales en 2024 (FAOSTAT, 2024). La progresiva disminución de la producción doméstica en EE. UU., sumada al crecimiento sostenido del consumo per cápita, ha generado una dependencia estructural del consumidor estadounidense hacia la oferta mexicana (Kilic et al., 2025). Esta situación plantea un escenario particularmente sensible: ante cualquier disrupción en el flujo comercial —ya sea por desastres naturales, conflictos políticos o medidas proteccionistas—, el sistema alimentario estadounidense se ve vulnerable.

En este contexto, el jitomate se rige como un caso paradigmático para estudiar la elasticidad del comercio internacional agrícola ante factores macroeconómicos y estructurales.

La importancia del análisis de demanda de jitomate mexicano en Estados Unidos va más allá del ejercicio académico. Se trata de comprender, con herramientas cuantitativas rigurosas, cómo reacciona el mercado ante los cambios en el ingreso, el tipo de cambio, la oferta doméstica y las preferencias del consumidor. Diversos estudios han aportado metodologías valiosas para abordar esta problemática. Por ejemplo, el modelo de gravedad, empleado por Gómez-Gómez

et al. (2022), permite identificar que el ingreso per cápita de EE. UU. y su consumo aparente son variables determinantes de las importaciones mexicanas.

Este modelo, ajustado con técnicas robustas como el método Prais-Winsten, revela que una economía estadounidense impulsa el comercio, mientras que una producción nacional creciente puede desplazar las importaciones. La ecuación es clara: cuando Estados Unidos crece, también lo hace su apetito por jitomate mexicano.

Otros enfoques han profundizado en el comportamiento del consumidor. Valdez-Lafarga y Schmitz (2016), mediante el modelo de Rotterdam, encontraron que los jitomates mexicanos son inelásticos al precio, pero elásticos al gasto. Es decir, los consumidores no reducen significativamente su consumo ante un aumento de precios, pero sí lo incrementan cuando su ingreso lo permite. Este hallazgo es de gran relevancia para los formuladores de política, ya que sugiere que medidas como aranceles pueden tener efectos distorsionantes que terminan afectando más al consumidor que al productor mexicano. Huang y Huang (2007) complementan esta visión al estimar, a través del modelo FD/AIDS, que existe una sustitución directa entre jitomates mexicanos y estadounidenses, lo que hace que las políticas proteccionistas beneficien a un grupo a costa de otro.

Por su parte, Borja-Bravo et al. (2013) desarrollaron un modelo de equilibrio espacial e intertemporal que demuestra cómo un incremento en la productividad mexicana tiene efectos expansivos sobre el mercado. Un aumento del 20% en los rendimientos puede traducirse en una expansión del 28.9% en las exportaciones a EE. UU., lo que confirma que la eficiencia productiva no solo mejora la competitividad, sino que también estimula la demanda. Esta visión es particularmente útil para comprender por qué México ha logrado mantener su liderazgo en el mercado: no solo por su cercanía geográfica o por los acuerdos comerciales, sino por una capacidad técnica creciente, impulsada por la inversión en agricultura protegida y nuevas tecnologías.

La literatura también ha explorado los impactos de los acuerdos comerciales. Estudios como el de Tresna y Thilmany (2003) han abordado, mediante ecuaciones simultáneas con mínimos cuadrados en tres etapas no lineales (3SLS), la relación entre la oferta mexicana y la de Florida. Los hallazgos muestran una intensa competencia, reflejada en elasticidades cruzadas negativas, lo que justifica en parte las fricciones comerciales que han dado lugar a acuerdos de suspensión desde 1996.

Además, Hernández-Mendoza y Luquez-Gaitan (2023) emplearon una metodología de regresión robusta combinada con el filtro Hodrick-Prescott para analizar la ventaja comparativa revelada normalizada (VCRN) del jitomate mexicano. Sus resultados muestran una competitividad creciente y estructural, independientemente de las fluctuaciones políticas o de mercado. Esta ventaja comparativa sostenida sugiere que, a pesar de las tensiones, la demanda estadounidense seguirá captando la oferta mexicana debido a su calidad, disponibilidad y eficiencia productiva.

Frente a este panorama, la presente investigación tiene como objetivo estimar un modelo de demanda para las exportaciones mexicanas de jitomate, con el fin de identificar los factores macroeconómicos y del mercado que explican su comportamiento. La hipótesis central es que la demanda estadounidense responde principalmente a factores de ingreso, gasto y oferta doméstica, pero también está condicionada por elementos institucionales y cambiarios.

En el Cuadro 4 se muestra una síntesis de las investigaciones relacionadas con el objeto de la investigación. A diferencia de estas, se provee un estudio reciente que se acota a la estimación en los determinantes del flujo de exportaciones de México hacia Estados Unidos de América, más que en su competencia con proveedores locales u otros competidores del mercado internacional (por ejemplo, Valdez-Lafarga & Schmitz (2016), Huang & Huang, (2007), Tresna & Thilmany, (2003)); a diferencia de García-Salazar et al. (2022), se incluyen

explícitamente las relaciones de precios y tipo de cambio en la determinación del flujo comercial, lo que permite obtener las elasticidades de la demanda estadounidense.

Cuadro 4 Investigaciones relacionadas: modelos utilizados, variables y principales hallazgos.

Autor/Autores	Modelo Utilizado y variable respuesta	Variables Explicativas	Principales Hallazgos
García-Salazar et al., (2022)	Modelo de gravedad sobre el volumen comercial del jitomate entre México y EE. UU.	Ingreso Nacional Bruto per cápita de EE. UU. (GNIpcUSA), Ingreso Nacional Bruto per cápita de México (GNIpcMX), Producción per cápita de jitomate en EE. UU. (PRODpcUSA), Consumo nacional aparente per cápita de jitomate en EE. UU. (CONSpCUSA).	El ingreso y consumo per cápita estadounidense tienen una relación positiva y significativa con el volumen comercial. La producción estadounidense tiene una relación inversa. El ingreso bruto per cápita de México no es significativo.
Valdez-Lafarga & Schmitz (2016)	Modelo de Rotterdam para las importaciones mensuales de jitomate mexicano en EE. UU. y producción doméstica.	Precios, tipo de cambio nominal (EE. UU.-México, EE. UU.-Canadá).	Todos los jitomates son inelásticos al precio propio. Jitomates de EE. UU. y México son elásticos al gasto. Jitomates de Canadá y Resto del mundo son inelásticos al gasto. Fortalecimiento del

Autor/Autores	Modelo Utilizado y variable respuesta	Variables Explicativas	Principales Hallazgos
			tipo de cambio del dólar aumenta importaciones de México/Canadá.
Huang & Huang, (2007)	Doble-log, Rotterdam, FD/AIDS (Sistemas de Demanda) para la cantidad de jitomate de EE. UU. México y Canadá.	Precio de productos de cada fuente, gasto total.	Rotterdam: Elasticidad precio propia México: -0.5954 (inelástica). Elasticidad cruzada México-EE. UU. (compensada): 0.2824 (sustitutos). Elasticidad gasto México: 0.8690.
Tresna & Thilmany, (2003)	Mínimos Cuadrados de Tres Etapas No Lineales (3SLS) para el precio medio mensual de jitomate en México y Florida.	Cantidad de jitomates de Florida (QFL), Cantidad de jitomates mexicanos (QMX), Término de interacción (QFL*QMX), CPIF, Precio de lechuga (PLET), Tendencia de tiempo (YR), Dummies mensuales.	Elasticidad precio de Florida a QMX: -1.2434. Elasticidad precio de México a QFL: -1.1254.

Fuente: elaboración propia.

4.4 Materiales y métodos

4.4.1 El modelo econométrico

La investigación propone analizar la demanda de exportaciones mexicanas de jitomate en función de diversas variables macroeconómicas del mercado estadounidense, ya que este mercado al ser destino de cerca del 99.98% del flujo comercial (SIAVI, 2020), sus variaciones modifican de manera sustancial el flujo de mercancías mexicana. El modelo a estimar es el siguiente:

$$X_t = \alpha + \beta_1 e_t + \beta_2 PRICE_t + \beta_3 GDPP_t + \beta_4 D_t + \beta_5 AP_t + \beta_6 C_t \quad (1)$$

Donde: e es el tipo de cambio real (pesos por dólar), GDPP es el PIB per cápita estadounidense a precios constantes (2010=100), PRICE es el precio medio de exportación de jitomate en dólares constantes (2010=100), D , es el porcentaje de dependencia de las importaciones respecto al consumo aparente de jitomate por parte de Estados Unidos, AP es una variable dicotómica igual a la unidad para el periodo de 1994-2023, fecha de la apertura comercial, y; C , es una variable dicotómica igual a la unidad para el año 2020, fecha de cierres económicos por la pandemia del COVID-19.

Es de esperar que $\beta_1 > 0$, dado que de acuerdo con la teoría macroeconómica tipos de cambio más altos o depreciaciones de la moneda local llevan a que las exportaciones se abaraten en el mercado internacional y con ello se incentive su demanda; $\beta_2 < 0$, de acuerdo con la teoría de la demanda, incrementos en el precio unitario de exportación reducirán la demanda por las exportaciones; $\beta_3 > 0$; al ser un bien normal, se espera que a medida que el ingreso o poder adquisitivo de los hogares en el mercado destino aumenta, su demanda también lo haga; $\beta_4 > 0$, si la dependencia comercial de EE.UU. incrementa, es esperable que la demanda de exportaciones lo haga, ya que la producción interna no es suficiente para satisfacer la demanda de los consumidores; $\beta_5 > 0$, la apertura comercial de México tuvo un efecto positivo sobre las exportaciones y; $\beta_6 < 0$,

eventos que restringen el flujo de comercio internacional, como lo fue el bloqueo a causa del COVID-19, tiene efectos negativos sobre las exportaciones.

4.4.2 Variables e información

La investigación emplea series de tiempo de 1970 a 2023. De FAOSTAT (2024) se recuperó la información de la cantidad y valor del jitomate exportado de Mexico, tipo de cambio, producción, exportaciones e importaciones de jitomate estadounidense. Mientras que de Banco Mundial (2024) se recuperaron las cifras de población y PIB per cápita de Estados Unidos de América, así como las series de índices de precios al consumidor de ese país y México, estas dos últimas con base 2010=100.

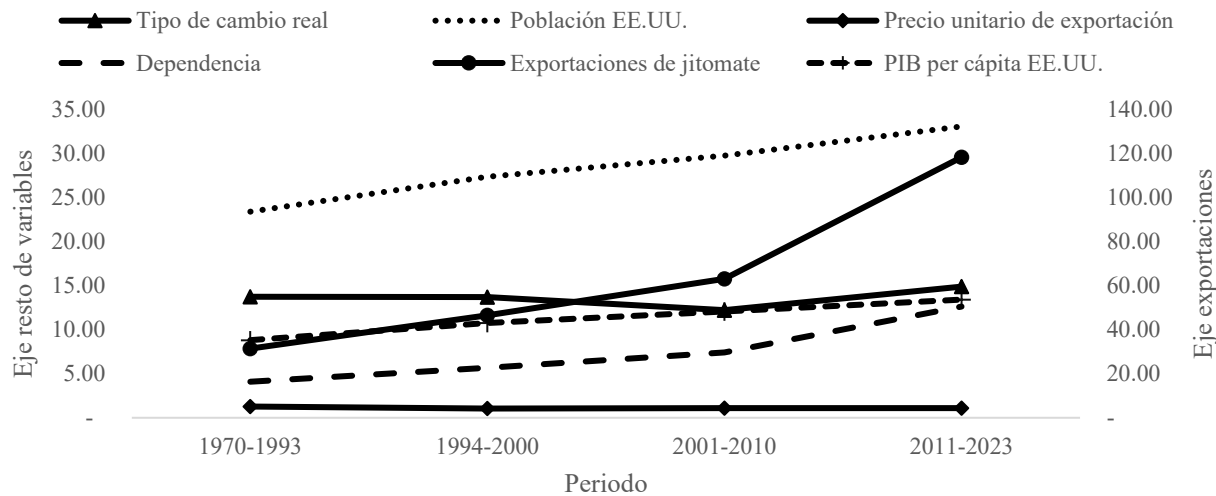
Para calcular el tipo de cambio real se multiplico el tipo de cambio nominal por el índice de precios al consumidor de EE.UU. y se dividió entre el índice de precios de México. El precio unitario de exportación real fue resultado de dividir el valor de las exportaciones mexicanas entre su volumen y dividir el resultado por el índice de precios estadounidense entre cien.

Para calcular el porcentaje de dependencia, se dividió el volumen importado de jitomate de Estados Unidos de América entre su consumo aparente (producción - exportaciones + importaciones). Por último, para el PIB per cápita real, la serie nominal de este indicador fue dividida por el índice de precios de EE.UU.

4.5 Resultados

En la Figura 3 se muestra para algunos periodos seleccionados la evolución del valor medio de las principales variables de la investigación, los rangos de tiempo se definieron con base en la fecha de apertura comercial de México y posteriores divisiones de diez años. Para fines de visualización, la población estadounidense se gráfica en millones de personas, el PIB per cápita en miles de dólares constantes (2010=100) y las exportaciones de jitomate mexicanas en decenas de miles de toneladas.

Figura 3 Evolución del valor promedio de las variables de la investigación.



Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2024) y Banco Mundial (2024).

Si bien la gráfica omite la variabilidad entre periodos, las exportaciones de jitomate han tenido una tendencia creciente. El aumento ha sido estable entre los periodos que comprenden 1970 y 2010, pasaron de un promedio anual de 310 mil toneladas de 1970-1993 (antes del tratado de libre comercio de América del norte) a cerca de 630 mil en la primera década de los 2000's. En la segunda década el incremento ha sido sobresaliente, pasó a 1,180 miles de toneladas, casi el doble; pese a diversas dificultades al comercio internacional, como la crisis a causa del COVID-19 en 2020 y más reciente, las tensiones comerciales entre ambos países.

Para el porcentaje de dependencia de las importaciones con respecto al consumo aparente de jitomate por parte de Estados Unidos de América, se presenta un escenario similar a lo observado por las exportaciones mexicanas, lo que evidencia su grado de asociación. Esta dependencia ha ido en aumento, pasó de 4% en el periodo 1970-1993 a 6% entre 1994-2000, 7% de 2001-2010 y 13% entre 2011-2023.

El PIB per cápita estadounidense y su población, han exhibido una tendencia creciente pero conservadora. Su comportamiento al alza ha sido persistente, con tasas de crecimiento anual oscilando entre el 1-2% promedio anual (Cuadro 2).

Cuadro 5 Tasas de crecimiento promedio anual de las variables de la investigación.

Concepto	1970-1993	1994-2000	2001-2010	2011-2023
Exportaciones de jitomate	6.97%	-0.91%	6.19%	5.45%
Tipo de cambio real	-0.67%	0.62%	0.69%	0.84%
Población EE. UU.	1.02%	1.00%	1.00%	0.77%
Precio unitario de exportación	-1.31%	-5.08%	2.21%	0.20%
Dependencia	-1.21%	5.13%	6.03%	2.75%
PIB per cápita EE. UU.	1.33%	2.08%	0.56%	1.53%

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2024) y Banco Mundial (2024).

Para el precio unitario de exportación se tienen diversos matices, de 1970 al 2000 hubo reducciones en su valor real, con tasas de reducción de hasta el 5% promedio anual, y es a partir del 2001 que comienza una fase de recuperación, aunque su valor sigue por debajo del promedio anual de 1970-1993 (1.10 vs 1.27 dólares por kilogramo). Por su parte, el tipo de cambio, en su promedio anual entre periodos muestra un comportamiento en V, de 1994-2000 se tuvo una depreciación de la moneda con un tipo cambiario real de 13.71, de 2001-2010 se apreció a 12.22 y en la última década se depreció nuevamente con 14.89.

En resumen, la constante expansión del mercado vecino del norte, por número de consumidores y poder adquisitivo, el grado de dependencia (incapacidad de EE.UU. de abastecer su demanda interna) y los tipos de cambio depreciados y precios unitarios de exportación bajos, parecen asociarse con el éxito de las

exportaciones mexicanas y, por ende, elementos clave en la explicación de sus fluctuaciones a largo plazo.

En el Cuadro 6, se presentan los estimadores de la ecuación (1). La estimación se realizó en dos partes o fases, en la primera se realiza la estimación sin incluir las variables dicotómicas (Modelo 1) y en la segunda se incluyen (Modelo 2). La manera de proceder se debe a que su inclusión modifica la significancia de otras variables que pudieran considerarse relevantes.

Cuadro 6 Estimadores de la ecuación uno.

Variable	Modelo 1		Modelo 2	
	Estimador	P-valor	Estimador	P-valor
Intercepto	-119.1088	0.0000	-131.0102	0.0000
Tipo de cambio	2.1827	0.0210	0.9579	0.3094
Precio unitario	9.1823	0.2380	4.0297	0.5831
Dependencia	4.5491	0.0001	3.9753	0.0002
PIB per cápita	0.0025	0.0000	0.0036	0.0000
AP			-19.4299	0.0081
C			23.3587	0.0813
R-cuadrada	0.8970		0.9240	
AIC	438.30		431.60	
BIC	450.20		447.50	
Estadístico F	F=106, p-value: <0.0000		F=80, p-value: <0.0000	

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2024) y Banco Mundial (2024).

Del Modelo 1, sin variables dicotómicas, se tiene una variabilidad en el ajuste del modelo de 89.70% y resultan estadísticamente distintos a cero al 95% de confianza los parámetros estimados del tipo de cambio, el PIB per cápita estadounidense y el grado de dependencia de las exportaciones. Los tres se

comportan acorde a la teoría, ante un aumento del tipo de cambio (depreciación de la moneda local), el PIB per cápita y dependencia de las importaciones, *ceteris paribus*, incrementan las exportaciones 2.1827, 0.0025 y 4.5491 unidades, respectivamente.

Al incluir las variables dicotómicas que distinguen los periodos de apertura comercial de México (AP) y de cierre o bloqueo comercial por COVID-19 (C), pierde significancia estadística el tipo de cambio (el signo de la relación se conserva) y se ajustan los estimadores del PIB per cápita y grado de dependencia. Este último modelo tiene mejor ajuste (92.40% vs 89.70%), aún en métricas que ponderan la complejidad como el criterio de Akaike (438.30 vs 431.60) y el de Bayes (450.20 vs 447.50). Por lo que en adelante las conclusiones se restringen a esta estimación.

Los resultados finales indican que ante un aumento de un dólar en el poder adquisitivo de los hogares estadounidenses (inferido a partir del PIB per cápita), *ceteris paribus*, se asocia a un incremento en las exportaciones mexicanas de 0.0036 decenas de toneladas. A partir de este estimador es posible obtener la elasticidad ingreso de las exportaciones con la siguiente formula: $estimador(\frac{\overline{PIB}}{\bar{X}})$, donde $\overline{PIB}$ y $\bar{X}$ son los promedios del PIB per cápita y de exportaciones. Al tomar como periodo base 2011-2023, se obtiene una elasticidad ingreso de las exportaciones de 0.0016, por lo que se clasifican como un bien normal, es decir que al incrementar (disminuir) el poder adquisitivo de los hogares estadounidenses incrementa (se reduce) su demanda por jitomates mexicanos, pero lo hace menos que proporcional al movimiento del ingreso.

El resultado coincide con lo encontrado por Gómez-Gómez et al. (2022) y parcialmente con Valdez-Lafarga & Schmitz (2016), estos últimos clasifican las exportaciones mexicanas a EE. UU. como bien de lujo³, en su estudio con datos

³ A diferencia del bien normal, los incrementos en el ingreso ocasionan aumentos más que proporcionales en la demanda.

mensuales del periodo 1990-2014 y un modelo Rotterdam encuentran una elasticidad ingreso de 1.217. Las diferencias pudieran deberse a que en su modelo incorporan efectos sustitución entre México, Canadá y el resto del mundo, adicional a que se trata de un modelo sujeto a diversas restricciones para cumplir con supuestos de homogeneidad, simetría y aditividad de la teoría microeconómica de la demanda.

Con respecto al grado de dependencia, ante un aumento de 1%, *ceteris paribus*, se asocia a un incremento en las exportaciones de 3.98 decenas de toneladas. Así, la menor capacidad de Estados Unidos para afrontar su demanda interna de jitomate tiene como beneficio un incremento en las exportaciones nacionales, por la sinergia y tratados comerciales entre ambas naciones. Este resultado es acorte a los resultados de Gómez-Gómez et al. (2022), quienes encuentran una relación negativa de la producción estadounidense (menor dependencia) con el volumen comercializado de jitomate con México.

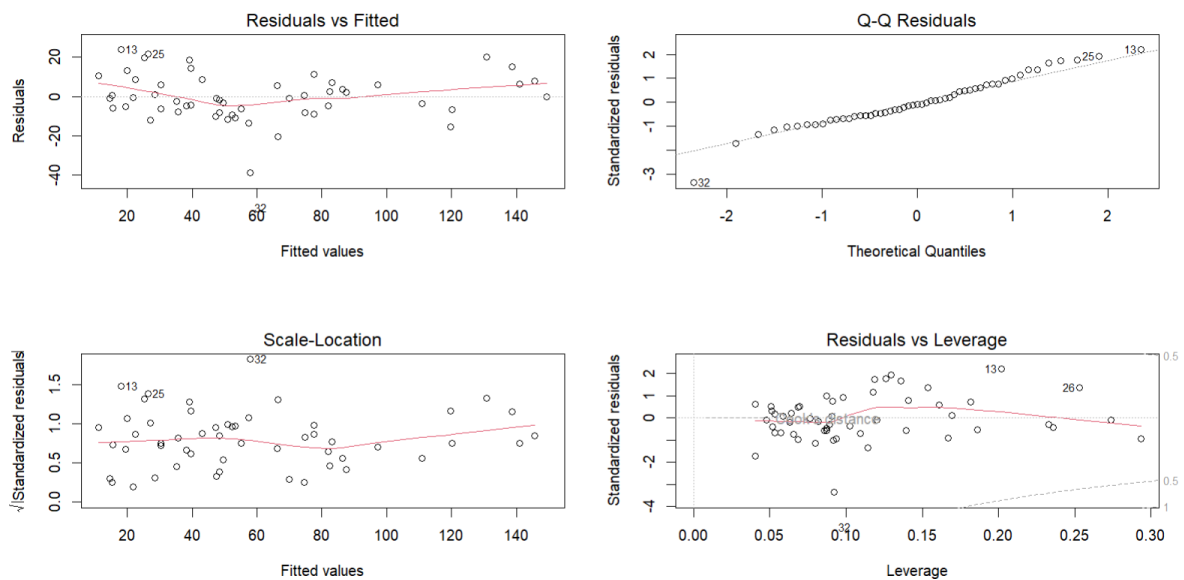
Por último, que el tipo de cambio y el precio unitario no fueran estadísticamente distintos a cero, evidencia la poca influencia que tienen en la determinación del flujo de exportaciones. Lo que pudiera explicar cómo ante tenciones comerciales de aumento de aranceles o volatilidad internacional, el flujo de exportaciones se conserva o incluso aumenta. Es preciso mencionar que la investigación no ahonda en los factores del mercado local que pudieran matizar el efecto adverso de los incrementos en los precios domésticos para los hogares estadounidenses a causa de, por ejemplo, tipos de cambio apreciados o precios unitarios de exportación mayores. Lo que podría ser relevante para comprender a mayor profundidad los determinantes de las exportaciones mexicanas hacía el vecino del norte.

Para evaluar que el modelo estimado “cumpliera” con los supuestos de la regresión lineal, se obtuvieron los principales gráficos y estadísticos para las

pruebas de homocedasticidad, normalidad y autocorrelación de los residuales (Verma, 2025).

Del gráfico de los residuales y raíz de los residuales estandarizados versus los valores ajustados del modelo (Figura 4) se infiere que no existe problema grave de autocorrelación y heterocedasticidad en el modelo, dado que no hay un patrón evidente; al realizar la prueba de Breush-Pagan se obtiene un valor de 8.2 con p-valor de 0.2, por lo que no se tiene información suficiente para descartar que los datos sean o provengan de una distribución homocedastica. Con respecto a la normalidad, el gráfico Q-Q no presenta desviaciones relevantes con respecto a la línea de 45 grados, lo que se afianza al ejecutar el test de normalidad de Shapiro-Wilk, donde se obtiene un estadístico de 0.97 con p-valor=0.1, por lo que no se tiene información suficiente para descartar la normalidad en los residuales. Por lo que los resultados del modelo y su confianza estadística puede ser valida.

Figura 4 Gráficos de residuales del modelo de regresión estimado.



Fuente: elaboración propia.

4.6 Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la demanda de jitomate mexicano por parte del mercado estadounidense está determinada fundamentalmente por el nivel de ingreso per cápita y por el grado de dependencia respecto a las importaciones. La estimación de la elasticidad ingreso confirma que se trata de un bien normal: un incremento en el ingreso genera, aunque de manera moderada, un aumento en las exportaciones. Este comportamiento es consistente con un patrón de consumo estable, incluso en contextos económicos adversos.

El grado de dependencia también muestra una asociación positiva y significativa. A medida que disminuye la capacidad productiva interna en Estados Unidos, se incrementa la necesidad de importar jitomate, beneficiando directamente a las exportaciones mexicanas. Este resultado respalda la hipótesis de que la estructura del mercado de destino —y no solo sus condiciones coyunturales— desempeña un papel central en la configuración del comercio agrícola bilateral. Por otro lado, la falta de significancia estadística del tipo de cambio y del precio unitario de exportación sugiere que estos factores no son determinantes en la demanda agregada.

4.7 Referencias

- Borja-Bravo, M., García-Salazar, J., & Skaggs, R. (2013). Mexican fresh tomato exports in the North American market: A case study of the effects of productivity on competitiveness. *Canadian Journal of Plant Science*, 93, 839–850. <https://doi.org/10.4141/cjps2012-108>
- Banco Mundial (2023). [base de datos] GDP per cápita. <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=MX>, 23 de abril del 2023.
- Gómez-Gómez, A. A., Hernández-Mendoza, N., & Luquez-Gaitán, C. E. (2022). Commercial dynamics of Mexican tomato in the framework of the USMCA:

- An analysis of trade with the United States using the gravity model. *Agro Productividad*, 15(8). <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i8.2190>
- Hernández-Mendoza, N., & Luquez-Gaitán, C. E. (2023). Análisis de la ventaja comparativa revelada normalizada del jitomate mexicano exportado a Estados Unidos, 1994–2020. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 33(62). <https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1353>
- Huang, K. S., & Huang, R. W. (2007). Demand analysis of the U.S. fresh tomato market. Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting. <https://www.researchgate.net/publication/23515367>
- FAOSTAT (2023). [base de datos] Estadísticas de cultivos y productos de la ganadería. Consultado el 19/02/2023 en <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Kilic, T., Govindasamy, R., & Özkan, B. (2025). Global Tomato Production: Price Sensitivity and Policy Impact in Mexico, Türkiye, and the United States. *Horticulturae*, 11(1), 84. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11010084>
- Sistema de Información Comercial Via Internet (SIAMI, 2020). [base de datos] Exportaciones anuales de México por país. Consultado el 11/10/2025 en <http://siavi.economia.gob.mx/>
- Tresna, M. A., & Thilmany, D. D. (2003). An analysis of NAFTA and other factors impacting the U.S.-Mexico fresh winter tomato market. University of Georgia Theses and Dissertations. https://getd.libs.uga.edu/pdfs/tresna_mawar_a_200305_ms.pdf
- Valdez-Lafarga, O., & Schmitz, T. (2016). A Country-Differentiated Import Demand Model for Fresh Tomatoes in the United States. Agricultural and Applied Economics Association Annual Meeting. <https://ideas.repec.org/p/ags/aaea16/235807.html>
- Verma, Vibhu. (2025). A Comprehensive Framework for Residual Analysis in Regression and Machine Learning. *Journal of Information Systems Engineering & Management*. 10. 1-18. 10.52783/jisem.v10i31s.4958

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES

El presente estudio permitió comprender los determinantes de la competitividad del jitomate mexicano en el mercado internacional y en particular en su principal destino, Estados Unidos. A partir de los objetivos planteados, se confirmó que México mantiene ventajas comparativas frente a competidores relevantes, lo que le ha permitido consolidarse como líder en las exportaciones de este producto hortofrutícola.

Los hallazgos evidenciaron que la competitividad del jitomate no solo depende de factores de producción y de su inserción en el comercio internacional, sino también de variables estructurales y macroeconómicas que inciden en la demanda externa. Entre ellas, el crecimiento del ingreso en el mercado de destino y el grado de dependencia de las importaciones resultaron fundamentales para explicar su sostenibilidad en el largo plazo.

A pesar de esta posición favorable, se identificó como un reto central la elevada concentración de las exportaciones en el mercado estadounidense. Esta dependencia representa una vulnerabilidad estructural que, de no ser atendida con estrategias de diversificación y fortalecimiento productivo, podría limitar la permanencia del liderazgo de México frente al avance de otros competidores internacionales.

La investigación generó un análisis integral que combina índices de competitividad con modelos econométricos, lo que permitió articular teoría y evidencia empírica en el estudio de un cultivo estratégico. De esta manera, se contribuye al campo del comercio agroalimentario al ofrecer una visión más completa de las dinámicas que explican la competitividad del jitomate mexicano en el escenario global.

El conocimiento generado puede ser de utilidad para productores, exportadores y responsables de diseñar políticas públicas, al proporcionar elementos para la toma de decisiones orientadas a fortalecer la innovación, la eficiencia productiva y la sostenibilidad del sector. De la misma manera, ofrece una base para futuras investigaciones que profundicen en la diversificación de mercados, la incorporación de nuevas variables relacionadas con la sustentabilidad ambiental y social, y la comparación con otros cultivos estratégicos para México.

En conclusión, el jitomate mexicano presenta una trayectoria competitiva favorable en el comercio internacional, pero su permanencia como líder dependerá de la capacidad de adaptación del sector frente a los retos de la concentración comercial y la competencia creciente. La diversificación, la innovación y la sostenibilidad se perfilan como los pilares para garantizar su consolidación en los mercados globales durante las próximas décadas.