

Artículo de revisión

Regionalización de la producción de aguacate en el estado de Michoacán, tomando en cuenta las disparidades productivas en la región

Regionalization of avocado production in the state of Michoacán, considering the productive disparities in the region

Carlos G. Díaz¹, Óscar I. Reyes², Hugo H. Gamboa³

¹Estudiante de economía, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Pamplona. Dirección: Vía a Bucaramanga #Km 1, Pamplona, Norte de Santander. Código postal: 543058. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-2602-0982>. Correo electrónico: carlos.diazcar@unipamplona.edu.co.

²Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico Administrativas, de la Universidad Autónoma Chapingo. Catedrático del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología en la Universidad Autónoma Chapingo. Código postal: 56227, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5381-883X>. Correo electrónico: oreyesm@chapingo.mx.

³Catedrático del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología en la Universidad Autónoma Chapingo. Código postal: 56227, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0878-5685>. Correo electrónico: hugohernandezgamboa@gmail.com

RESUMEN

La producción de aguacate experimentó un notable crecimiento en los últimos años en Michoacán, consolidándose como el principal productor a nivel nacional y uno de los principales exportadores a nivel mundial. Sin embargo, se observaron marcadas disparidades entre regiones y municipios en cuanto a niveles de productividad y rendimiento. Ante este panorama, se planteó la necesidad de diseñar estrategias que permitieran aprovechar mejor el potencial productivo de cada zona, compensando limitaciones y promoviendo ventajas comparativas. La investigación buscó responder a la pregunta: ¿Cómo se podría haber diseñado una regionalización productiva que aprovechara al máximo las ventajas comparativas de cada zona en términos de superficie, rendimiento, precio y productividad, compensando sus limitaciones y disparidades, para optimizar la producción global de aguacate en Michoacán? El objetivo general fue proponer una regionalización de la producción de aguacate en Michoacán, considerando las disparidades productivas entre regiones. Para ello, se plantearon tres objetivos específicos: examinar la evolución de indicadores como rendimiento, superficie cosechada y precio medio rural del aguacate en los principales municipios productores de Michoacán entre 2010 y 2021; comparar el desempeño entre dichos municipios en las variables mencionadas; e identificar posibles factores explicativos del liderazgo productivo de algunas zonas, considerando ventajas comparativas y competitivas. La metodología se basó en un análisis estadístico de los indicadores utilizando datos oficiales. Se construyeron indicadores sintéticos y se aplicaron técnicas de regionalización para identificar zonas con características homogéneas. Los resultados permitieron caracterizar las regiones, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Se definieron estrategias diferenciadas potenciando capacidades, invirtiendo en áreas rezagadas y promoviendo complementariedad regional. La propuesta fue una regionalización integral que, respetando las vocaciones productivas, permitiera sumar esfuerzos y compensar disparidades para optimizar la producción del sector aguacatero michoacano.

Palabras clave: Rendimiento, precio medio rural, zonas productivas, competitividad, superficie cosechada.

ABSTRACT

The avocado production has experienced a notable growth in recent years in Michoacán, consolidating itself as the main producer at the national level and one of the main exporters worldwide. However, marked disparities were observed between regions and municipalities in terms of productivity and performance levels. Given this scenario, there was a need to design strategies that would better exploit the productive potential of each area, compensating for limitations and promoting comparative advantages. The research aimed to address the question: How could a productive regionalization be designed to maximize the comparative advantages of each area in terms of surface area, yield, price, and productivity, compensating for their limitations and disparities, to optimize the global avocado production in Michoacán? The general objective was to propose a regionalization of avocado production in Michoacán, considering the productive disparities between regions. To achieve this, three specific objectives were outlined: to examine the evolution of indicators such as yield, harvested area, and rural average price of avocado in the main producing municipalities of Michoacán between 2010 and 2021; to compare the performance between these municipalities in the mentioned variables; and to identify possible explanatory factors of the productive leadership of some areas, considering comparative and competitive advantages. The methodology was based on a statistical analysis of the indicators using official data. Synthetic indicators were constructed, and regionalization techniques were applied to identify areas with homogeneous characteristics. The results allowed for the characterization of regions, identifying strengths, weaknesses, and opportunities for improvement. Differentiated strategies were defined by enhancing capacities, investing in lagging areas, and promoting regional complementarity. The proposal was an integral regionalization that, respecting productive vocations, allowed for the pooling of efforts and compensation of disparities to optimize the production of the Michoacán avocado sector.

Keywords: Yield, average rural price, productive areas, competitiveness, harvested area.

Recibido: 13-07-2022

Aceptado: 25-09-2022

Publicado: 25-09-2022

Autor de correspondencia: Carlos G. Díaz

Correo electrónico: carlos.diazcar@unipamplona.edu.co

[Ciencia y Tecnología Agropecuaria \(ISSN: 1900-0863\)](#)

Introducción

El estado de Michoacán en México ha adquirido gran relevancia en el sector aguacatero, consolidándose como el principal productor nacional de este fruto y uno de los más destacados a nivel mundial. De acuerdo con estadísticas de SAGARPA (2015), Michoacán contribuye con 64% del total de la producción de aguacate mexicana. Sin embargo, a pesar del liderazgo estatal, al interior de Michoacán se han identificado marcadas disparidades entre regiones y municipios en cuanto a indicadores claves como rendimiento por hectárea, superficie cosechada y precio medio rural (PMR) del aguacate (Martínez, 2016). Diversos autores como Ramírez et al. (2018) y Ortega (2019) han documentado la presencia de estas brechas, atribuyéndolas a factores como nivel tecnológico en el manejo de plantaciones, densidad de siembra, condiciones edafoclimáticas, vías de comercialización, entre otros elementos que determinan la competitividad de la actividad aguacatera en cada localidad. En ese contexto, resulta prioritario examinar y analizar con mayor profundidad las disparidades intermunicipales en el sector aguacatero de Michoacán, identificando posibles causas explicativas, a fin de orientar acciones y políticas focalizadas que permitan potenciar el desarrollo de aquellas regiones más rezagadas. La presente investigación tuvo como propósito analizar la evolución y contrastar las diferencias en rendimiento, superficie cosechada, producción y precio medio rural del aguacate entre los principales municipios productores de Michoacán durante el periodo 2010-2021. Asimismo, explorará factores potencialmente relacionados con estas disparidades, tales como nivel tecnológico en el cultivo, densidad de plantación, calidad de suelos y agua, vías de comercialización predominantes y articulación de los productores con otros agentes de la cadena aguacatera, entre otros. Los resultados permitirán orientar de mejor manera las políticas públicas, programas de capacitación, transferencia de tecnología e inversión en infraestructura, para impulsar una mayor equidad en el desarrollo del sector aguacatero entre las diferentes regiones michoacanas. De esta forma, se buscará potenciar las ventajas comparativas del estado, reduciendo al mismo tiempo las disparidades competitivas entre municipios, en beneficio del conjunto de la economía michoacana.

Michoacán es el principal productor de aguacate del país, sin embargo, existe una marcada disparidad en indicadores clave de la producción como el rendimiento, la superficie cosechada y el precio medio entre las diferentes regiones del estado. Estas divergencias evidencian la necesidad de implementar estrategias de regionalización que permitan aprovechar al máximo las fortalezas productivas de cada zona, compensando sus limitaciones y rezago.

El análisis y comprensión de estas disparidades interregionales resulta fundamental para orientar de manera efectiva las políticas públicas, programas e inversiones, a fin de transitar hacia una actividad aguacatera más equitativa y

sostenible. El objetivo de optimizar la producción global del estado a través de una regionalización estratégica permitirá fortalecer las capacidades de pequeños y medianos productores de zonas con menos desarrollo.

En el presente estudio se analizó la evolución y comparación de indicadores como el rendimiento, superficie cosechada y precio medio entre los principales municipios productores durante la última década. Esto permitió identificar ventajas comparativas y proponer una regionalización productiva acorde al potencial de cada zona. Los resultados son útiles para orientar acciones públicas y privadas que potencien las capacidades de las regiones, aprovechando sus fortalezas y reduciendo disparidades, para mejorar la competitividad del sector aguacatero michoacano.

Materiales y métodos

Para la obtención de datos cuantitativos se consultaron las bases de datos en línea de la Food and Agriculture Organization (FAO) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México. Específicamente se descargaron estadísticas sobre superficie cosechada, producción, rendimiento y precio medio rural del cultivo de aguacate a nivel nacional y para los principales estados y municipios productores, estableciendo el Marco contextual para comprender las dinámicas que se presentan a nivel Internacional, Nacional y regional (serie temporal). Adicionalmente, se realizó una extensa revisión bibliográfica en bases de datos académicas. Se analizaron documentos, incluyendo artículos científicos e investigaciones previamente realizadas. Los conceptos teóricos examinados fueron ventajas comparativas, competitividad, encadenamientos productivos, desarrollo regional, disparidades económicas, entre otros vinculados al tema de investigación con el fin de establecer el marco teórico, revelando que autores y referencias respaldan la investigación del tema.

Las bases de datos fueron procesadas en Microsoft Excel 2016. Se construyeron tablas dinámicas y gráficas de líneas para analizar la evolución anual de cada variable a nivel nacional, estatal y municipal. Se calcularon estadísticas como tasas de crecimiento, participaciones relativas y promedios. Posteriormente se utilizó el software ArcGis 10.3 para sistematizar la información en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y así representar la distribución espacial de los indicadores en mapas temáticos en los cuales se discriminan, de acuerdo con el análisis geoespacial, en tres grupos que corresponden a: zona consolidada, zona en transición y zona rezagada.

A partir de las tablas, gráficas y mapas confeccionados se efectuó una interpretación crítica de los resultados, contrastando la situación entre regiones y explicando posibles factores asociados a los patrones identificados. Se discutieron las teorías revisadas en el marco bibliográfico, vinculándolas a los hallazgos del estudio. El uso complementario de técnicas cuantitativas y cualitativas

permitió una triangulación metodológica, reforzando la validez de las conclusiones obtenidas.

Resultados y discusión

Marco contextual: Internacional, nacional y regional (serie temporal)

México fue el mayor productor con 2.442.944 toneladas, representando el 28,1% de la producción mundial. México se consolida como potencia productora y exportadora de aguacate. Colombia produjo 979.617 toneladas, equivalentes al 11,3% del total global. La producción colombiana ha tenido un rápido crecimiento impulsado por la demanda internacional. Perú alcanzó una producción de 777.095 toneladas (8,9 %). Perú se posiciona como importante proveedor de aguacate, especialmente para mercados como Europa. Indonesia produjo 669,260 toneladas (7,7 %). Su producción abastece tanto al mercado doméstico como a países cercanos. República Dominicana registró una producción de 634,368 toneladas (7,3 %). Su sector aguacatero está orientado fuertemente a la exportación. Kenia tuvo una producción de 416,802 toneladas (4,8 %). Kenia ha expandido sus plantaciones de aguacate en los últimos años. Brasil alcanzó 300,894 toneladas (3,5 %), con potencial de seguir creciendo. Haití registró 248,135 toneladas (2,9 %). Es un importante productor de aguacate en el Caribe. Vietnam produjo 212,977 toneladas (2,5 %) de aguacate, cubriendo su demanda interna. Chile tuvo una producción de 169,031 toneladas (1,9 %). Los 10 principales países aportaron el 78,9 % de la producción mundial. El 21,1 % restante correspondió a otros productores (Figura 1).

El aumento sustancial de la producción y demanda de aguacate a nivel mundial responde principalmente a tres factores. En primer lugar, el uso más frecuente de este fruto en la alimentación y gastronomía de diversas regiones, convirtiéndolo en un producto de amplio consumo popular. En segundo lugar, el incremento de su cultivo hacia zonas no tradicionales, ampliando las áreas de siembra a nivel global. Y finalmente, el desarrollo de nuevas variedades de aguacate con mayor resistencia y rendimiento, lo cual ha permitido expandir su producción a regiones no consideradas originalmente aptas para este cultivo (Hernández et al., 2018).

México es el principal productor mundial de aguacate, con un volumen de producción de 2.442.944,64 toneladas en 2021, de acuerdo con datos de la FAO. A nivel nacional, el cultivo de aguacate se ha extendido notablemente en los últimos años gracias a su creciente demanda, abarcando una superficie sembrada de 226.534,00 hectáreas para el año 2021, según cifras del SIAP.

Los estados más representativos en la producción de aguacate a nivel nacional son Michoacán, Jalisco, Morelos y Nayarit. Para 2021, Michoacán concentraba el 85,90% de la producción total de México para el año 2010 y 74,76% para el año 2021 equivalente a 950.942,32 y 1.858.407,41 toneladas respectivamente producidas. Le siguen Jalisco

con 29.986,78 toneladas para las 2010 y 256.020,92 toneladas para el 2021, de tercer lugar le sigue Morelos con 26.859,69 toneladas y toneladas 52.453,70 (SIACON, 2022), los cuales han experimentado un incremento significativo en este periodo de tiempo.

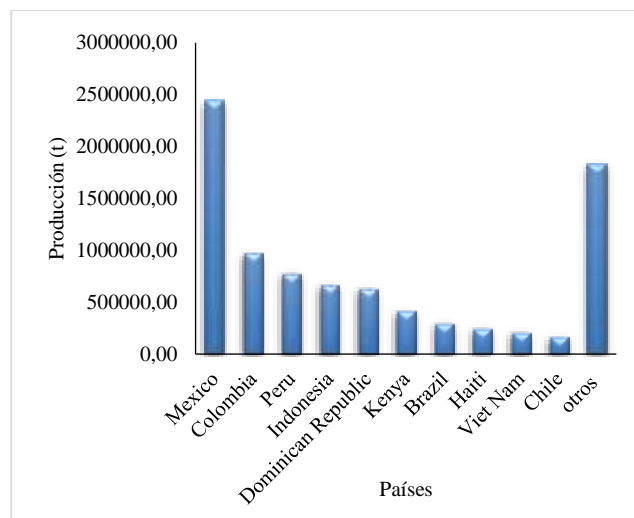


Figura 1. Principales productores de café en el mundo. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

La figura 2 presenta la superficie cosechada por hectáreas de los 10 estados con mayores volúmenes en México para el periodo 1980-2022. Se puede observar que el estado de Michoacán es el que tiene la mayor superficie cosechada de aguacate en México, representando alrededor del 63% del total nacional en 2022 con 64.401 hectáreas. Le sigue Jalisco, que ha incrementado su superficie cosechada de manera importante en los últimos años, pasando de 303 hectáreas en 2005 a 23.248 hectáreas en 2022, representando el 23 % del total. El Estado de México es el tercer productor en importancia con 5.864 hectáreas en 2022, equivalentes al 6 % de la superficie nacional. Otros estados con una superficie cosechada relevante son Oaxaca (1.238 hectáreas), Guerrero (1.181 hectáreas), Puebla (759 hectáreas), Colima (735 hectáreas) y Nayarit (704 hectáreas), aunque sus participaciones no superan el 1,5 % individual.

Se evidencia que la mayor parte de la producción de aguacate en México se concentra en Michoacán y Jalisco. Michoacán ha mantenido el liderazgo en cuanto a superficie cultivada, mientras que Jalisco ha tenido un crecimiento exponencial, desplazando incluso al Estado de México del segundo lugar en los últimos años. El resto de los estados tienen una relevancia menor en el total nacional de hectáreas cosechadas de aguacate.

La figura 3 presenta la producción por hectáreas de los 10 estados con mayores volúmenes en México para el periodo 1980-2022. La producción de aguacate en México ha tenido un importante crecimiento en las últimas décadas,

concentrándose principalmente en los estados de Michoacán, Jalisco y México.

Michoacán es el principal productor nacional, con un volumen de producción que pasó de 135,421 toneladas en 1980 a más de 750,000 toneladas en la actualidad. Se observa un incremento sostenido a partir de la década de los 90, cuando la producción michoacana se duplica y se ubica por encima de las 400.000 toneladas anuales. Para 2022 ya alcanza las 753,549 toneladas, consolidándose como el mayor productor. Jalisco ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos 15 años. De producir menos de 10,000 toneladas en la década de los 90, en 2022 llega a una

producción de 267,267 toneladas, convirtiéndose en el segundo estado con mayor volumen.

El Estado de México registra una producción estable en torno a las 75,000-85,000 toneladas anuales en las últimas dos décadas. Si bien su volumen es menor que Michoacán y Jalisco, se posiciona como el tercer productor en importancia. Otros estados que han incrementado su producción son Yucatán, Guerrero, Oaxaca y Nayarit, aunque con volúmenes considerablemente menores, fluctuando entre 5,000 y 15,000 toneladas anuales en la mayoría de los casos.

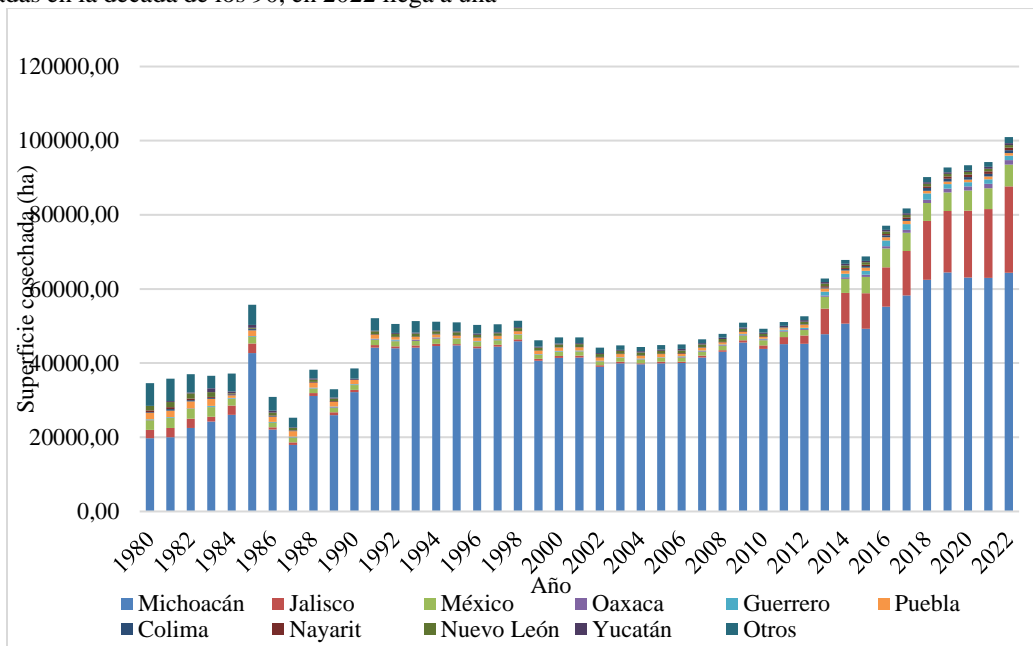


Figura 2. Distribución de la superficie cosechada en los principales estados de México, 1980-2022. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

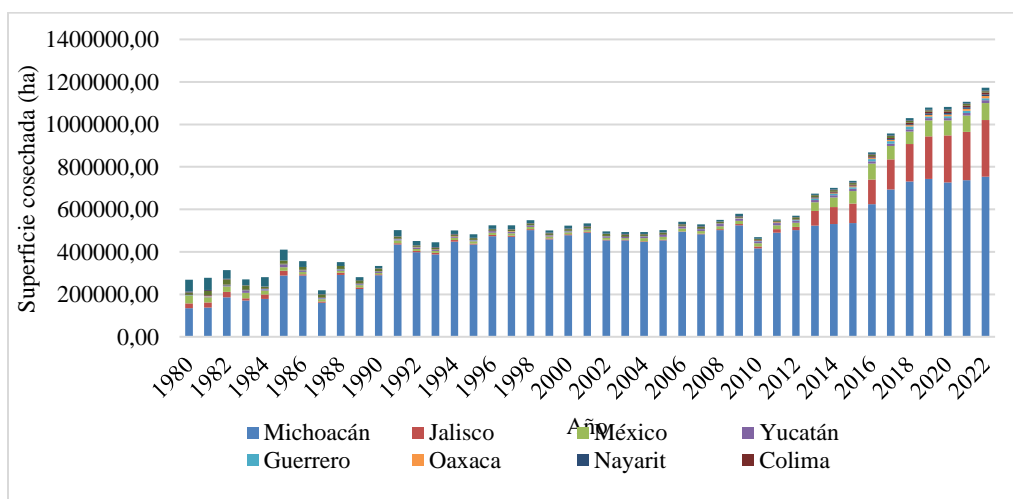


Figura 3. Distribución de la producción en los principales estados de México, 1980-2022. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

La figura 4 presenta el rendimiento por hectáreas de los 10 estados con mayores volúmenes en México para el periodo 1980-2022. Analizando la evolución del rendimiento de aguacate en toneladas por hectárea en los principales estados productores de México, se pueden destacar las siguientes tendencias:

Yucatán ha mostrado los rendimientos más altos y un crecimiento sostenido, pasando de 10 ton/ha en 1981 a cerca de 25 t/ha en 2022. Esto refleja condiciones agroecológicas muy favorables. Sonora y Sinaloa también registran rendimientos relativamente altos y estables, con promedios entre 12-14 t/ha, gracias a sus sistemas de riego tecnificados. Michoacán, el principal productor, ha incrementado moderadamente sus rendimientos de 7 a 12 t/ha entre 1980

y 2022. Tiene potencial para mejorar su productividad. Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Campeche muestran rendimientos promedio entre 10-13 ton/ha con cierta estabilidad. El Estado de México resalta por haber duplicado su rendimiento de 7 a casi 14 t/ha en el periodo analizado. En general, se observa una tendencia creciente de la productividad en el cultivo de aguacate en las principales regiones productoras. Esto se explica por la adopción de nuevas tecnologías. Pero aún hay brechas en rendimiento entre estados que podrían reducirse con buenas prácticas agrícolas y transferencia tecnológica, para incrementar la competitividad.

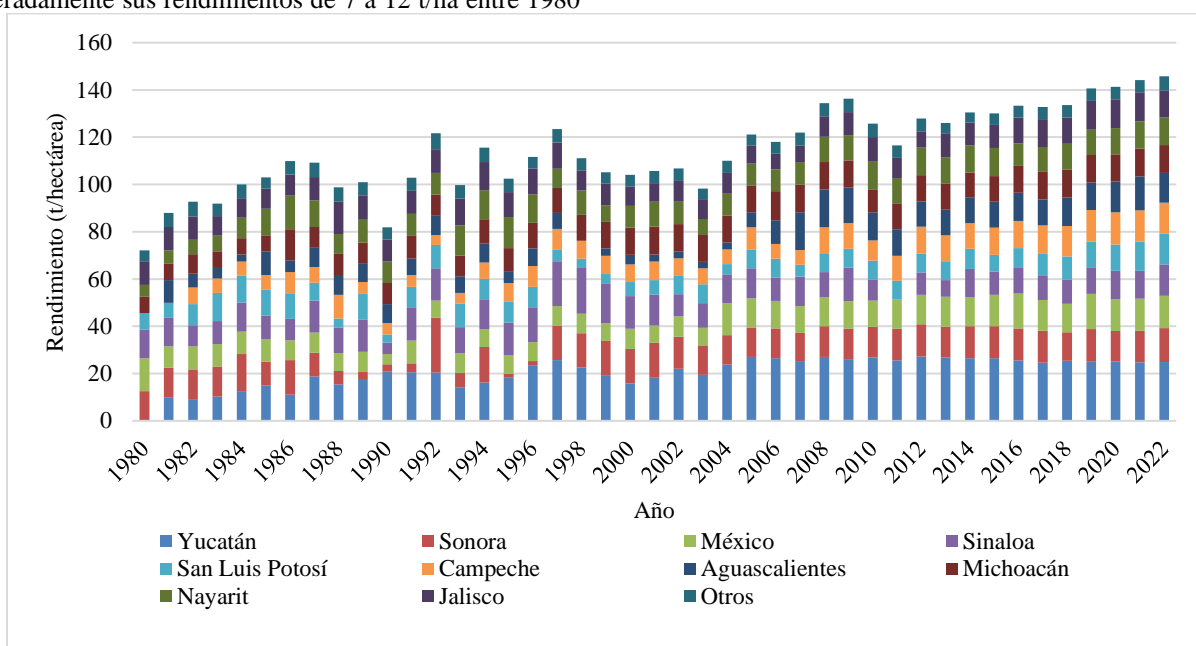


Figura 4. Distribución del rendimiento en los principales estados de México, 1980-2022. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

La figura 5 presenta la superficie cosechada medida en hectáreas de los 10 estados con mayores volúmenes en México para el periodo 1980-2022. Analizando la evolución del precio medio rural del aguacate en los principales estados productores de México entre 1980 y 2022, se pueden identificar las siguientes tendencias:

En términos generales, se observa un incremento sustancial de los precios, pasando de cifras inferiores a \$100 por tonelada en la década de 1980 a precios por encima de los \$10,000 e incluso \$20,000 por tonelada en la actualidad. Jalisco ha registrado el mayor precio por tonelada en los últimos años, alcanzando casi \$32,000 en 2022. Le siguen Michoacán y Oaxaca con precios cercanos a \$25,000 por tonelada. El alza de precios ha sido particularmente notoria desde la década de 2000. Por ejemplo, en Michoacán el precio pasó de \$2,300 por tonelada en el 2000 a más de \$25,000 en 2022. Estados como Sonora, Baja California, Colima y Nayarit también han visto incrementos de precios

importantes en los últimos 20 años, ubicándose en un rango de \$15,000 a \$20,000 por tonelada.

La tendencia al alza se explica por el aumento de la demanda nacional e internacional de aguacate hass mexicano, que al ser un producto perecedero tiene una oferta limitada.

No obstante, se observan fluctuaciones entre años, respondiendo a vaivenes en volúmenes de producción y variables climáticas que afectan la oferta disponible. Lo que evidencia que el aguacate se ha convertido en un cultivo muy rentable en México gracias al incremento sostenido de sus precios de venta, lo cual ha incentivado la expansión de su producción en los estados con mayor aptitud agroecológica.

La zona de estudio central que se analiza en el presente artículo es el estado de Michoacán, ubicado en el occidente de México. Michoacán se ha consolidado como el principal productor nacional de aguacate, aportando más del 80% de la producción total del país. Dentro del estado de Michoacán, la investigación se enfoca específicamente en

se da de manera desigual entre regiones, impulsado por sectores motores que funcionan como "polos" capaces de dinamizar otras ramas y territorios conexos. De esta manera, la producción aguacatera pionera en ciertos municipios michoacanos habría ejercido un efecto tractor, impulsando actividades complementarias y el desarrollo socioeconómico regional a partir del aprovechamiento de ventajas comparativas territoriales (Perroux, 1955).

Las Teorías de Desarrollo Regional, propuestas fundamentalmente por Marshall (1920) y Porter (1990), señalan que cuando se cumplen condiciones propicias, diferentes actores productivos tienden a agruparse geográficamente generando verdaderas aglomeraciones industriales o "clusters". Estos clusters se caracterizan porque las empresas se localizan en una misma región o territorio, aprovechando las ventajas que ofrece la cercanía entre sí, como disponibilidad de mano de obra calificada, proveedores especializados, encadenamientos productivos, e intercambio más dinámico de conocimientos e innovación tecnológica (Marshall, 1920; Porter, 1990).

Siguiendo este marco teórico, es posible explicar cómo en algunos municipios de Michoacán se han generado verdaderas concentraciones o aglomeraciones de actividades aguacateras, impulsadas por factores como históricas ventajas comparativas, acumulación de capacidades en la cadena de valor, y externalidades positivas derivadas de la cercanía entre productores, empacadoras, exportadoras y centros de investigación (Marshall, 1920; Porter, 1990). Asimismo, la Teoría de la Competitividad Sistémica de Porter (1990) establece que el posicionamiento exportador de regiones o cluster depende no sólo de ventajas

aisladas, sino de un entorno sistema que maximice las capacidades a través de factores como desarrollo de proveedores, estrategias de empresas, condiciones de la demanda, e infraestructura tecnológica e institucional para la innovación (Porter, 1990). Por ello, esta teoría resulta útil para evaluar las ventajas diferenciadas que han acumulado los principales clusters aguacateros michoacanos.

El análisis de los datos del (SIAP, 2022) muestra que en 1980 el estado con la mayor superficie cosechada de aguacate fue Michoacán, con 30.979 hectáreas, representando un 46 % del total nacional. Le siguieron Oaxaca (2.068 ha), Jalisco (3.250 ha), Chiapas (3.925 ha) y el Estado de México (2.970 ha). En conjunto, estos 5 estados abarcaron casi el 75 % de la superficie cosechada de aguacate a nivel nacional (Figura 6).

En cuanto a producción, Michoacán también lideró ampliamente con 141,221 toneladas, equivalentes al 36% de la producción nacional. Oaxaca se ubicó en segundo lugar con 37,013 toneladas, seguido por Chiapas (36,606 t), Jalisco (28,377 t) y el Estado de México (39,950 t). Los rendimientos más altos se observaron en Oaxaca con 19,55 t/ha, el Estado de México con 13,45 t/ha y Michoacán con 6,65 t/ha. Por su parte, los precios medios más elevados se registraron en Nuevo León (\$22,1/kg), Baja California Sur (\$18,79/kg), Jalisco (\$20/kg) y Yucatán (\$13/kg). En síntesis, en 1980 la producción de aguacate estuvo fuertemente concentrada en Michoacán, que sobresalió tanto en superficie cosechada y volumen producido, como en rendimientos y precios competitivos a nivel nacional. Le siguieron en importancia Oaxaca, Jalisco, Chiapas y el Estado de México (Figura 6).

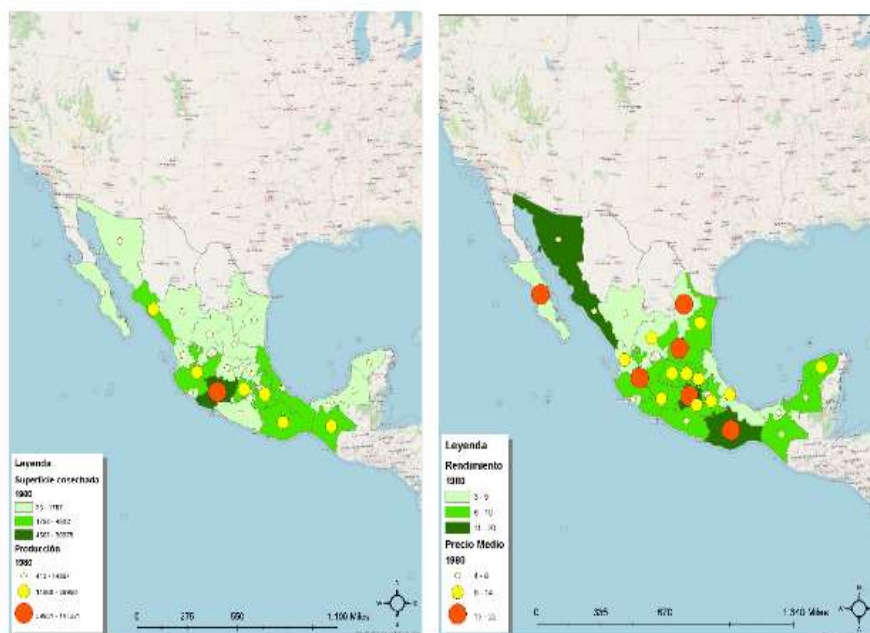


Figura 6. Principales estados cultivadores de aguacate de México, 1980 - Destacando a los estados más importantes, superficie cosechada – producción. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

Tingüindín (18,914 t). Juntos aportaron el 43 % del volumen producido. Los mayores rendimientos por hectárea correspondieron a Tuzantla (15,28 t/ha), Tingüindín (14,1 t/ha) y Turicato (14,17 t/ha), muy por encima del promedio estatal de 11,7 t/ha. Los precios medios más altos se registraron en Tarímbaro (\$25.300/t), Charo (\$24.820/t), Tacámbaro (\$26.088/t) y Acuitzio (\$25.367/t). Los menores

precios correspondieron a Chinicuila (\$18.220/t) y Vista Hermosa (\$21.203/t). En 2022 persiste una elevada concentración de la producción en algunos municipios clave, aunque se observa mayor diversificación en comparación con años anteriores. Existen brechas significativas entre regiones en rendimientos y precios (Figura 9).

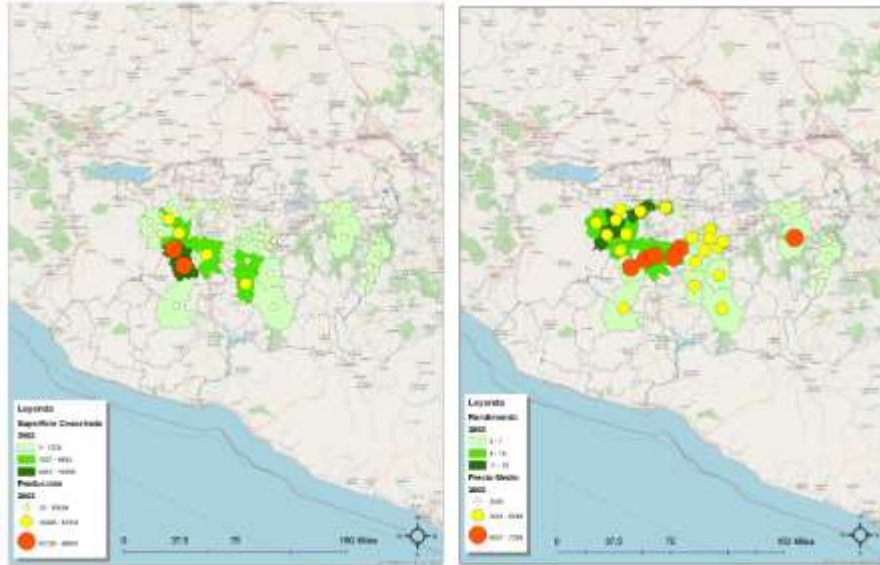


Figura 8. Principales municipios cultivadores de aguacate de México, 2003 - Destacando a los estados más importantes. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

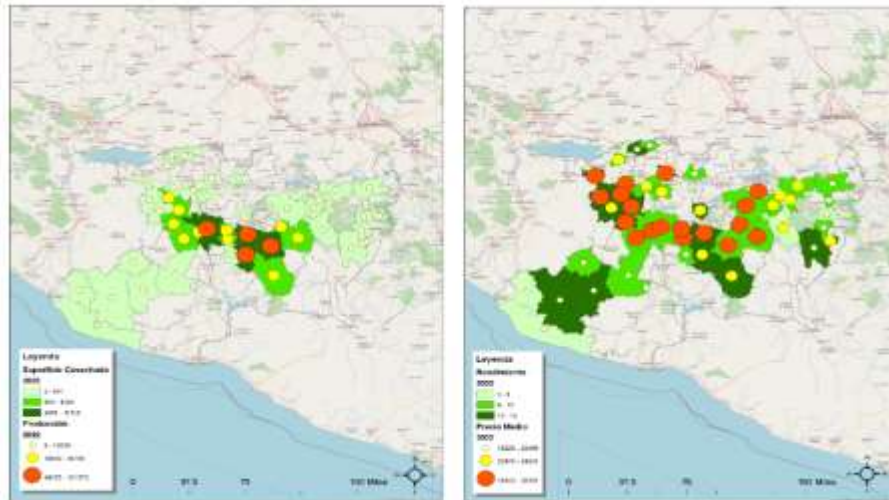


Figura 9. Principales municipios cultivadores de aguacate de México, 2022 - Destacando a los estados más importantes. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

El análisis espacial realizado en ArcMap con datos del SIACON 2022 correspondientes al año 2003, permitió identificar tres zonas en el área de estudio según el nivel de desarrollo de la actividad agrícola.

La zona rezagada abarca municipios como Cojita, Hidalgo, Ocampo, Purepero, Quiroga, Suzupauto y Tocombo, entre otros. Esta región se caracteriza por una superficie cosechada reducida de entre 2 a 1326 hectáreas y una baja

producción de entre 10 a 10094 toneladas por hectárea. La zona en transición comprende municipios como Ario, Los Reyes, Salvador Escalante, Tinguindín y Uruapan. En esta área se observa una mayor superficie cosechada de 1.327 a 4.880 hectáreas y una producción moderada de 10,095 a 43,119 toneladas por hectárea. Finalmente, la zona consolidada incluye los municipios de Peribán y Tancitaro. Esta región cuenta con la mayor superficie cosechada del

área de estudio, que va de 4881 a 10,899 hectáreas, así como la mayor producción por hectárea de entre 43,120 y 98,090 toneladas (Figura 10).

El análisis espacial realizado en ArcMap con datos del SIACON 2002 permite identificar tres zonas según el rendimiento y precio medio de la producción agrícola en 2003.

La zona rezagada está conformada por municipios como Ario, Hidalgo, Lagunillas, Ocampo, Quiroga, Salvador Escalante y Tancítaro. Esta región presenta los menores rendimientos, de entre 5 y 7 pesos por hectárea, así como el

menor precio medio de \$3000 por hectárea. La zona en transición abarca los municipios de Cotija, Peribán, Purépero, Los Reyes, Tinguambato y Zirátaretiro. Aquí se observan rendimientos intermedios de 8 a 10 pesos por hectárea y un precio medio moderado de entre \$3.000 y \$6.000 por hectárea. Finalmente, la zona consolidada incluye Tangancicuaro, Tinguindín y Tocuambo. Estos municipios cuentan con los mayores rendimientos por hectárea, de 11 a 15 pesos, así como los precios medios más elevados de entre \$6.000 y \$7.200 (Figura 11).

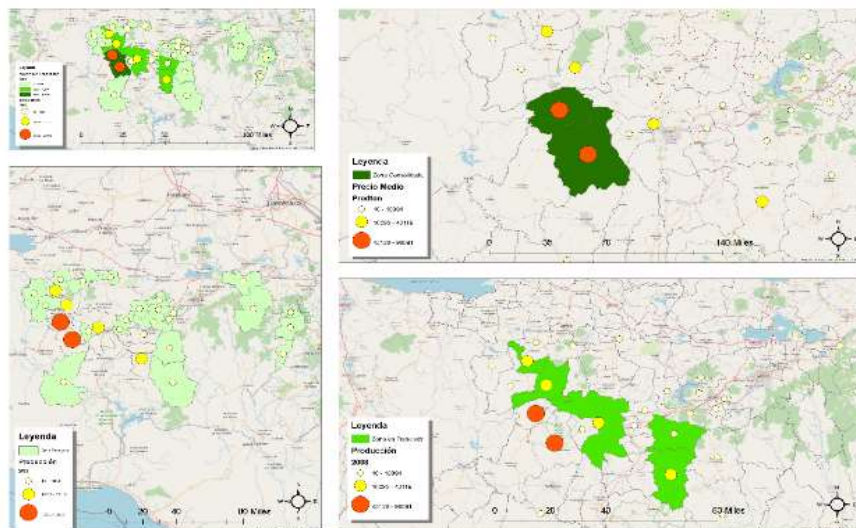


Figura 10. Regionalización del cultivo de aguacate en Michoacán, 2003: Zonas rezagada, en transición y consolidada según superficie cosechada y producción. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

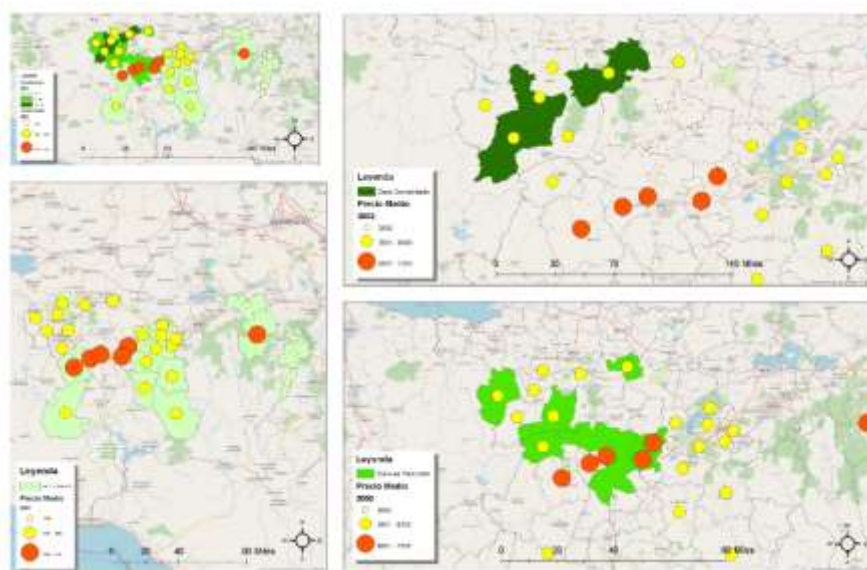


Figura 11. Regionalización del cultivo de aguacate en Michoacán, 2003: Zonas rezagada, en transición y consolidada según rendimiento y precio medio. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

El análisis espacial realizado identificó tres zonas según el nivel de desarrollo de la producción de aguacate:

La zona rezagada, conformada por municipios como Águila, Cháro, Cotija, Juárez, Morelia, Ocampo, Tarímbaro y Tocumbo entre otros, presenta una superficie cosechada limitada de 2 a 941 hectáreas y una baja producción de 9 a 10,539 toneladas por hectárea. La zona en transición, integrada por Acuitzio, Madero, Nuevo Parangaricutiro, Juan de los Reyes, Tancítaro, Taretan, Tinguindín, Turicato

y Zirácuaireti, tiene una superficie cosechada intermedia de 942 a 4.280 hectáreas y una producción moderada de 10,450 a 49,154 toneladas por hectárea. Finalmente, la zona consolidada, conformada por los municipios de Ario, Salvador Escalante y Tacámbaro, presenta una amplia superficie cosechada de 4.281 a 11.110 hectáreas y una alta producción de 49,155 a 121,572 toneladas por hectárea (Figura 12).

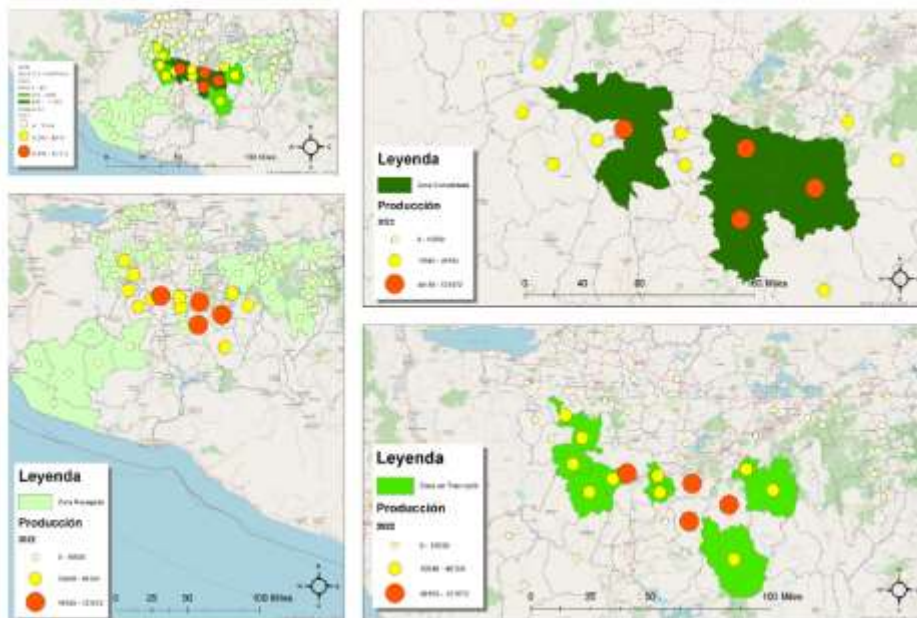


Figura 12. Regionalización del cultivo de aguacate en Michoacán, 2022: Zonas rezagada, en transición y consolidada según superficie cosechada y producción. Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON, 2022).

Con base en los resultados del análisis espacial, se plantean las siguientes recomendaciones técnicas para cada zona:

Zona consolidada: Dado el alto volumen de producción y superficie cosechada de aguacate en esta región, se sugiere el establecimiento de un centro regional de acopio y procesamiento dotado con infraestructura adecuada para la recepción, clasificación, empaque y almacenamiento de la fruta. Esto permitiría generar economías de escala, reducir las pérdidas poscosecha e insertar la producción en canales formales de comercialización, agregando valor y mejorando la rentabilidad de los cultivos en esta zona.

Zona de transición: En esta zona con niveles intermedios de producción, se recomienda la creación de un centro de capacitación, investigación y transferencia de tecnología enfocado en el cultivo de aguacate. El objetivo sería brindar asistencia técnica a los productores sobre buenas prácticas agrícolas, variedades mejoradas, control fitosanitario, manejo poscosecha, entre otros; para mejorar los rendimientos y la calidad de la fruta. Esto potenciaría el desarrollo productivo de la región.

Zona rezagada: Dados los bajos niveles de productividad de aguacate en esta zona, se sugiere un estudio técnico de los suelos para determinar la vocación productiva óptima de las

tierras. Con base en esto, se podría orientar a los productores sobre la conveniencia de reconvertir hacia otros cultivos más aptos o sobre medidas requeridas para mejorar las condiciones del suelo e incrementar los rendimientos de aguacate. Esto evitaría el uso inadecuado de los recursos y mejoraría la competitividad regional.

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian la existencia de marcadas disparidades en los principales indicadores del sector aguacatero entre las regiones productoras de Michoacán. Específicamente, se hallaron diferencias estadísticamente significativas en rendimiento por hectárea, volumen de producción, superficie cultivada y precio medio rural del aguacate entre los municipios analizados en el periodo 2010-2021.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas como la de Ortega (2019), quien mediante análisis estadísticos también identificó la presencia de brechas en productividad y precios entre zonas aguacateras de Michoacán, atribuyéndolas a factores como limitaciones tecnológicas, deficiencias en infraestructura y canales de comercialización. Asimismo, Ramírez et al. (2018)

reportaron diferencias significativas en rendimientos entre regiones, explicadas por disparidades en el nivel tecnológico aplicado en las plantaciones. La identificación de estas disparidades inter e intra regionales en la presente investigación permite confirmar la hipótesis planteada inicialmente sobre la heterogeneidad productiva del sector aguacatero michoacano. Este hallazgo cobra especial relevancia si se considera que dichas brechas se han mantenido e incluso acentuado entre 2010 y 2021 a pesar del auge exportador, lo que reflejaría limitaciones estructurales en las capacidades tecnológicas y gerenciales de los productores en determinadas zonas. Frente a este panorama, la regionalización propuesta, al categorizar objetivamente tres estratos con características internas relativamente homogéneas (zona rezagada, transición y consolidada), permite orientar intervenciones públicas y privadas diferenciadas y específicas para cada región. Esto maximizaría las posibilidades de éxito, al adaptar las estrategias a las necesidades y potencialidades intrínsecas de cada zona.

Un aspecto destacable de los resultados es que las mayores disparidades se concentraron en los indicadores de productividad (rendimiento/ha) y precio medio rural, más que en términos de volumen producido. Esto sugeriría que las limitantes fundamentales radican en factores cualitativos como aplicación de tecnología, calidad de la fruta, canales de comercialización, entre otros, más que en restrictores de escala o superficie cultivada. Esta inferencia es consistente con los planteamientos de Porter (1990) y Martínez (2016) en torno a la importancia de desarrollar sistemas productivos integrales que potencien la competitividad cualitativa. El estudio aporta evidencia sólida sobre la heterogeneidad productiva y la necesidad de políticas focalizadas por zona. Futuras investigaciones deberán profundizar en las causas específicas de las disparidades en cada región, la efectividad de las estrategias diferenciadas y el monitoreo de las brechas inter-regionales. Esto coadyuvaría en el diseño de intervenciones más efectivas para transitar hacia un sector más equitativo, incluyente y sostenible.

Conclusiones

El análisis estadístico de la evolución de indicadores clave de producción en el sector aguacatero de Michoacán pone de manifiesto la existencia de significativas disparidades entre las principales regiones productoras. La aplicación de métodos cuantitativos de regionalización permitió categorizar objetivamente tres zonas con características intra-regionales relativamente homogéneas: una zona rezagada, una zona en transición y una zona consolidada. La zona rezagada, conformada por aquellos municipios de bajo dinamismo productivo, evidenció los niveles más precarios en todas las variables analizadas: exiguas superficies de cultivo, escasos volúmenes de producción, rendimientos por debajo de la media estatal y reducidos precios medios rurales. Esta región demanda una atención prioritaria a través de programas públicos de capacitación e

inversión en capital físico y humano, con el fin de revertir las limitaciones estructurales que perpetúan su rezago. Por su parte, la zona en transición mostró valores intermedios en los indicadores examinados. Si bien su desempeño supera al de la zona rezagada, aún registra importantes brechas respecto a la zona consolidada. Por ello, se requiere potenciar su competitividad mediante estrategias integrales de transferencia tecnológica, innovación productiva e infraestructura, aprovechando su potencial para la reconversión productiva.

Finalmente, la zona consolidada se distinguió por presentar los mejores resultados del estado tanto en términos de volúmenes de producción, superficie cultivada y rendimientos por hectárea, como en cuanto a precios medios percibidos. Esta posición de liderazgo debe preservarse y potenciarse a través de políticas que promuevan la articulación de redes colaborativas, el fortalecimiento de capacidades locales y la adopción de buenas prácticas agrícolas y empresariales.

En conclusión, la regionalización surgida del análisis cuantitativo, al categorizar objetivamente la heterogeneidad productiva del sector, permite orientar intervenciones públicas y privadas diferenciadas y específicas para cada zona, maximizando el aprovechamiento de sus respectivas ventajas comparativas y reversión gradual de disparidades, en aras de optimizar la producción aguacatera michoacana en su conjunto, bajo un enfoque más equilibrado, inclusivo y sostenible.

Agradecimientos

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento al Dr. Oscar Iván Reyes Maya, Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo de México, y al Dr. Hugo Hernández Gamboa, Catedrático del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología en la misma institución. Su invaluable orientación y apoyo hicieron posible la realización del presente artículo, en el marco de un intercambio académico a través del programa PILA.

Su generosidad al compartir su tiempo y conocimientos enriqueció enormemente mi perspectiva. Agradezco la oportunidad brindada de aprender de sus amplias experiencias en investigación y docencia. Es para mí un honor haber podido trabajar junto a académicos de tan destacada trayectoria.

Referencias

- FAOSTAT. (2022). Estadísticas Agrícolas de la FAO. Rome, Italy. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
- Hernández Bernal, M. N., Rodríguez Delgado, J. A., & Cruz Cortés, D. F. (2018). El aguacate y su expansión internacional. *Economía Agraria y recursos naturales*, 18(1), 107-126.

- <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/econagraria/articloe/view/25003>
- Hernández Bernal, M. N., Rodríguez Delgado, J. A., & Cruz Cortés, D. F. (2018). El aguacate y su expansión internacional. *Economía Agraria y recursos naturales*, 18(1), 107-126. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/econagraria/articloe/view/25003>
- Hirschman, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, CT: Yale University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjc88g2>
- Marshall, A. (1920). *Principles of economics (8th ed.)*. Macmillan.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. Free Press.
- Martínez, A. (2016). Análisis del cluster aguacatero en Michoacán. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 38, 1298-1311. <https://revista.cmro.org.mx/index.php/rdm/article/view/224>
- Ortega, D. (2019). *Impactos económicos territoriales del cultivo del aguacate en el municipio de Tancítaro, Michoacán*. Tesis de Maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <http://www.buap.mx/investigacion/tesis/00001456.pdf>
- Ortega, R. (2019). Michoacán: Disparidades regionales en el sector aguacatero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 23(3), 703-718. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/remexca/article/view/875>
- Perroux, F. (1955). Note sur la notion de pôle de croissance. *Économie appliquée*, 7(1-2), 307-320. <https://doi.org/10.3406/ecap.1955.1058>
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>
- Ramírez, J. et al. (2018). Competitividad del aguacate mexicano en el mercado mundial. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 43, 1210-1226. <https://www.redalyc.org/journal/141/14160302013/>
- Ramírez, N. B., Rodríguez, L. G., Bello, G. A., Valadez, J. M. C., Ortiz, L. D. E., y Hernández, N. G. (2018). Incidencia económica del cultivo y producción del aguacate en México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 22(43), 866-877. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=428554711013>
- Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation*. John Murray.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIACON]. (2022). *Datos de producción de aguacate en México 2010-2021* [Conjunto de datos]. Recuperado de <https://www.gob.mx/siacon>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. (2022). *Datos de superficie cosechada de aguacate en México 1980* [Conjunto de datos]. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap>

Ciencia y Tecnología Agropecuaria es una revista publicada por la Universidad de Pamplona bajo la licencia: [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) (CC BY-NC-SA 4.0)

