

Estimación de la derrama económica de la agroindustria del aguacate en Michoacán y Jalisco, México

Manuel José Molano Ruiz, QP Información de Mercados

3 de enero de 2025

Resumen

La demanda creciente por aguacates, fruta rica en sabores y beneficios de salud, y el comercio creciente de esta fruta entre Estados Unidos y México, genera progreso, desarrollo económico y empleos en México, especialmente en los municipios productores de Michoacán y Jalisco.

Los datos sobre esta industria primaria de alto valor agregado son altamente elocuentes. La agroindustria del aguacate genera impactos altamente positivos en las economías nacionales de México y de los Estados Unidos. revela que La agroindustria del aguacate significaba 5.9 por ciento del valor de la producción agrícola total de México en 2019. Hoy, representa el 7.5 por ciento de ese valor.

Estimamos que en 2024, el valor de la producción de aguacates de México llegará a 59 mil 152 millones de pesos. Alrededor del 47 por ciento de la producción se destina al mercado nacional. El 53 por ciento restante se exporta a los Estados Unidos, y equivale a 1.45 millones de toneladas, con un valor estimado de 3 mil millones de dólares, ya puesto en el puerto de entrada en ese país.

A precios de agosto de 2024, el valor de la demanda se estima en 178 mil 264 millones de pesos. Calculamos que el mercado nacional tiene un valor de 120 mil 409 millones de pesos, mientras que el de exportación tiene un valor de casi 58 mil millones de pesos para los exportadores mexicanos y su cadena de producción.

Por cada peso adicional de demanda por aguacates en Michoacán y Jalisco se generan 1.07 pesos de demanda de otros sectores. 58 centavos de ellos ocurren en cadenas 'aguas arriba', en la producción de aguacates. Asimismo, 3 centavos adicionales ocurren dentro del propio sector agrícola, en cadenas complementarias a las del aguacate, y 46 centavos ocurren en encadenamientos productivos hacia adelante. La derrama total a partir de un peso de demanda es de 2.07 pesos.

La demanda por aguacates genera una industria cuya producción tiene una derrama económica total de 122 mil 445 millones de pesos. En el caso de Michoacán, esa derrama es casi el 4 por ciento del Producto Interno Bruto estatal, y aproximadamente el 40 por ciento del PIB agropecuario del Estado.

La estimación de los empleos directos de la industria, a partir de datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) realizada por el INEGI, la autoridad estadística mexicana, arroja alrededor de 60 mil 927 empleos directos, solamente en los principales municipios productores de Michoacán y Jalisco. A nivel nacional, la estimación es de 79 mil 126 personas, al segundo trimestre de 2024.

De igual forma, la agroindustria del aguacate genera alrededor de 140 mil empleos indirectos adicionalmente en México, desde el empaque, transporte, almacenaje, seguros, financiamiento, comercio al mayoreo y menudeo, pero también tiene impactos aguas abajo en cadenas como el turismo, la educación, y otras industrias primarias.

Por último, calculamos que el sector aguacatero, y su cadena de valor, pagan impuestos en una cuantía equivalente a 46 mil 250 pesos a nivel nacional, equivalentes al 34.6 por ciento del valor económico de la producción.

Abstract

The growing demand for avocados, a fruit rich in flavor and health benefits, and the increasing trade of this fruit between the United States and Mexico, generates progress, economic development, and jobs in Mexico, especially in the avocado-producing municipalities of Michoacán and Jalisco.

The data on this high-value primary industry are highly revealing. The avocado agroindustry has a significant positive impact on the national economies of both Mexico and the United States. It was reported that the avocado agroindustry accounted for 5.9% of the total agricultural production value of Mexico in 2019. Today, it represents 7.5% of that value.

In 2024, the value of avocado production in Mexico is estimated to reach 59.152 billion pesos. Approximately 47% of the production is destined for the domestic market. The remaining 53% is exported to the United States, equivalent to 1.45 million tons, with an estimated value of \$3 billion, based on the value at the port of entry in the U.S.

As of August 2024 prices, the value of demand is estimated at 178.26 billion pesos. The domestic market is valued at approximately 120.41 billion pesos, while the export market is worth nearly 58 billion pesos for Mexican exporters and

their production chains.

For every additional peso of demand for avocados in Michoacán and Jalisco, 1.07 pesos of demand is generated in other sectors. Of this, 58 cents occur "upstream" in the avocado production chains. Additionally, 3 extra cents occur within the agricultural sector itself, in chains complementary to avocado production, and 46 cents occur in "downstream" production chains. The total economic spillover from one peso of demand is 2.07 pesos.

The demand for avocados drives an industry whose production generates a total economic spillover of 122.45 billion pesos. In Michoacán alone, this represents nearly 4% of the state's Gross Domestic Product (GDP) and approximately 40% of the state's agricultural GDP.

The estimation of direct jobs in the industry, based on data from the Mexican National Occupation and Employment Survey by INEGI, the Mexican statistics authority, shows around 60,927 direct jobs in the main avocado-producing municipalities of Michoacán and Jalisco. Nationally, the estimate is 79,126 people as of the second quarter of 2024.

Similarly, the avocado agroindustry generates approximately 140,000 additional indirect jobs in Mexico, spanning packaging, transportation, storage, insurance, financing, wholesale and retail trade. It also has downstream impacts on sectors such as tourism, education, and other primary industries.

The avocado sector and its value chain contribute taxes amounting to 46.25 billion pesos at the national level, equivalent to 34.6% of the economic value of production.

1. Introducción

La valuación de los encadenamientos productivos derivados de una industria es una herramienta de alta utilidad para la planeación privada y pública. Permite entender cuáles son los efectos 'aguas arriba', o 'hacia atrás', de una cadena productiva. Por ejemplo, el valor del fertilizante utilizado para producir una tonelada de aguacate guarda una proporción fija que depende del estado de la tecnología agrícola. El número de trabajadores requerido para la cosecha depende, igualmente, del grado de mecanización de la actividad, entre otros factores. Una vez que se toman en cuenta todos ellos, es posible determinar, con relativa precisión, de qué tamaño es la demanda por insumos requeridos para producir cada kilo o cada peso demandado de aguacates. De igual manera, también es posible determinar la actividad económica que genera en otras industrias hacia adelante el esfuerzo productivo para cubrir esa demanda por un peso de aguacates. El aguacate se usa en industrias 'aguas abajo' como los hoteles y restaurantes, y también tiene efectos en otras industrias de servicios, como la educación.

Podemos saber todo esto gracias a los sistemas de cuentas nacionales, que han sido la norma en casi todos los países del mundo después de la Segunda Guerra Mundial. En específico, gracias al trabajo que inició el economista estadounidense Vassily Leontief en la primera mitad del Siglo XX. Este tipo de análisis está muy avanzado en los Estados Unidos y otras economías de alto ingreso, que cuentan con estadísticas altamente detalladas sobre la actividad económica, mismas que se sintetizan en las matrices de insumo producto, nacionales y regionales. Estados Unidos cuenta, por ejemplo, con software como IMPLAN, realizado por la empresa del mismo nombre, que permite un alto nivel de desagregación regional para medir el impacto de las cadenas productivas, incluso a nivel ciudad.

Normalmente, en México, la autoridad en materia de información oficial, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), calculaba las matrices de insumo producto aproximadamente cada 5 años, después de que se producían los censos económicos. A partir del Censo Económico 2014, INEGI comenzó a publicar las matrices de insumo producto a nivel estatal, como estadística experimental.

En el mes de abril de 2024, INEGI publicó las matrices de insumo producto, a nivel industria y a nivel producto, calculadas a partir de los Censos Económicos 2018-19. El uso de la matriz intermedia, que describe las proporciones tecnológicas de los insumos utilizados para producir cada producto, o la mezcla de productos de una industria, se puede valorar con los datos de años siguientes, siempre que no haya habido un cambio estructural importante en la economía. En México, hubo cambios estructurales importantes desde el Censo Económico de 2018-19 hasta la fecha, derivados de políticas en materia fiscal, de subcontratación, salarios mínimos y condiciones del contrato laboral, durante el sexenio del Presidente López Obrador. Esta transferencia de valor hacia los trabajadores, y finalmente, hacia los hogares, tendrá seguramente efectos en el paquete tecnológico de las empresas mexicanas, que podrían optar por sustituir trabajadores por capital, mediante automatización. Sin embargo, también durante el período aumentaron las tasas de interés a nivel global, por lo cual podría haber argumentos para pensar que el costo

de oportunidad relativo entre el trabajo y el capital se mantuvo relativamente constante.

Esto no lo sabremos hasta que concluyan los Censos Económicos 2024-25, e INEGI publique las matrices de insumo producto correspondientes a ese período. Ojalá, dado que se están haciendo matrices estatales ya desde hace casi una década, INEGI logre publicar las matrices de insumo-producto en un lapso más corto que cuatro años. Por supuesto, el cálculo de las matrices de insumo - producto desde la estadística censal y los productos de datos complementarios del INEGI es una tarea titánica, pero también esperamos que las herramientas tecnológicas disponibles actualmente le permitan al INEGI hacer estos cálculos de manera cada vez más veloz y detallada, de igual manera que ocurre en los Estados Unidos y otros países desarrollados, desde hace cerca de 90 años.

Dicho lo anterior, en los 5 años desde el Censo 2018-19 también hubo otros cambios en precios relativos, en la economía mexicana y la mundial. Hubo cambios notables entre el precio relativo de los artículos de consumo de la economía tradicional (como son los aguacates) y otros bienes durables, como los automóviles y los electrónicos de consumo, que requieren de microprocesadores que se volvieron escasos durante el período citado. Un análisis de derrama económica como el que aquí se presenta está limitado a la estructura económica vigente cuando se realizó el Censo Económico. Revisar los cambios en los precios relativos requiere de modelos más sofisticados, como los de equilibrio general, que usan como base a las matrices de insumo-producto, y sus hermanas, las matrices de contabilidad social.

Estos cambios en precios relativos, y los que podrían resultar, por ejemplo, de una política comercial proteccionista en los Estados Unidos, se analizarán en otro documento posterior, utilizando mejores herramientas para el análisis de cambios de precios relativos, como son los modelos de equilibrio general.

El presente análisis sirve, precisamente, como base para poder construir estos modelos más avanzados y poder afirmar, con un grado de error menor, cuáles son los efectos que cambios estructurales, de política pública, o de precios relativos, pueden tener en la economía mexicana, estadounidense, y del resto del mundo.

2. Metodología

2.1. Datos Estilizados

La tabla siguiente nos da un vistazo a la industria del aguacate. En ella, podemos darnos cuenta por qué el negocio de exportación de esta industria es tan importante. De hecho, normalmente, cada año el aguacate está en la lista de los primeros cinco productos del campo en términos de exportaciones. El esfuerzo productivo de esta industria y su cadena de valor, permite aprovechar precios en los Estados Unidos que son cerca del doble de los que recibe el productor en el mercado nacional. Sin embargo, el aguacate también se vende en México, y las cantidades vendidas a nivel nacional y para la exportación son muy similares, con un ligero sesgo hacia el mercado de exportación.

Hasta hace unos 40 años, la ciencia de trabajar con las matrices de insumo-producto era poco conocida, y estaba reservada a algunos pocos investigadores en algunas universidades. Los diversos paquetes de software y estadísticos para la construcción de este tipo de modelos, hasta hace al menos 10 años, se vendían a precios relativamente altos.

No cabe duda que en las últimas décadas, las profesiones intensivas en datos, como son la economía, han tenido una verdadera revolución, dada la gran disponibilidad de fuentes de datos de alta calidad y granularidad. Con el mayor volumen de publicación de matrices de insumo-producto y de contabilidad social en diferentes países, y su regionalización, los métodos para producir matrices de tipo regional se volvieron cada vez más conocidos entre economistas. Quizá hay un parteaguas a partir de la publicación de Miller y Blair (2009), quizá la mejor explicación y compilación de las metodologías para trabajar con matrices de insumo-producto y sus implicaciones en términos de valor de las cadenas productivas.

También, el presente análisis está construido con el propósito de complementar los análisis hechos por Williams y Hanselka (2018, 2020 y 2024) y Williams, Capps y Hanselka (2014, 2016 y 2018). En ellos, los autores citados presentan un análisis similar, construido sobre la plataforma de software IMPLAN, que

Datos estilizados del aguacate mexicano

Concepto	2019	2022	2023	2024	Tasa media anual de crecimiento (TMAC)
Producción (MMTM, 1)	2.2	2.5	2.6	2.7	4.4%
Exportación (MMTM, 2)	1.17	1.33	1.40	1.45	4.4%
Precio medio rural (3)	\$14,439.00	\$19,701.50	\$19,590.00	\$21,728.10	10.9%
Valor de la producción FOB huertas productoras México (4, mdp)	\$31,765.80	\$49,253.75	\$51,106.98	\$59,152.54	15.7%
PIB agrícola de México (rama 111, millones de pesos corrientes)	538,486.765	777,073.766	812,906.226	790,518.241	13.0%
% del PIB agrícola de México (5)	5.9%	6.3%	6.3%	7.5%	4.9%
Valor de las exportaciones CIF Estados Unidos (millones USD, 6)	US\$3,000	US\$3,400	US\$3,000	US\$3,000	0%
Precio medio exportación (USD, 7)	US\$2559.86	US\$2553.03	US\$2142.86	US\$2069	-0.1%

Figura 1: La industria del aguacate: Elaboración propia con datos del INEGI, el SIAP-SADER, y el USDA.

muestra que las importaciones de aguacates desde México tienen un efecto positivo de derrama económica en la economía de los Estados Unidos, tanto a nivel nacional como en los 48 estados continentales, pero con mucho mayor localización de los beneficios en estados como Washington, Oregon, Nevada, Utah, Colorado y Arizona, en donde el impacto se ubica entre 0.042 y 0.047 por ciento de la economía estatal. En casi todos los Estados de la Unión Americana el impacto es mediano (entre 0.02 y 0.039 por ciento del PIB) - aunque aún positivo - y solamente es reducido en Iowa, Kansas, Wisconsin, Connecticut, Kentucky, Rhode Island, las Dakotas, Indiana, Virginia Occidental, Maine, Vermont, Nueva York y Michigan, en donde el impacto es inferior al 0.02 por ciento del PIB.

La industria aguacatera mexicana es una de las principales industrias exportadoras. El Servicio de Información Agrícola y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura de México (SADER), la ubicó como la cuarta exportación agroalimentaria, en 3,368 millones de dólares, para el año de referencia 2022 (SIAP, 2024)

La naturaleza del impacto de la industria productora de aguacates en México y el complejo industrial y de servicios que los importa en Estados Unidos es muy diferente, especialmente por el papel que tiene el rubro de exportación en términos de valor económico. En los Estados Unidos, la mayor parte del impacto de la industria importadora de aguacates desde México está en el sector servicios. En México, la mayor parte del impacto, como es previsible, se encuentra en el sector agrícola. La producción para exportación está concentrada en algunos municipios exportadores de Michoacán y Jalisco, certificados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para exportar aguacate. Si bien se producen aguacates en muchos estados de México, el 70 por ciento de la producción proviene de Michoacán y el 7 por ciento de Jalisco (USDA, 2024).

El impacto local en la economía de Jalisco derivado de la producción de aguacate es limitado, ya que representa aproximadamente el 0.13 por ciento del valor del producto estatal. Sin embargo, en el caso de Michoacán, la aportación de la producción de aguacate al PIB estatal se estimó en alrededor del 4 por ciento para el año 2019, que se usó como año de adaptación y calibración de las matrices de insumo producto a la agroindustria del aguacate.

El presente documento se calcula a partir de las matrices de insumo-producto, producto por producto referidas al año 2019, como se comentó en párrafos anteriores, publicadas por el INEGI en abril de 2024, para los estados de Michoacán y de Jalisco. La razón por la cual se usaron estos estados es porque en ellos está la mayor parte de la producción de aguacate del país, alrededor del 77 por ciento, de acuerdo con datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2024). En la medida de lo posible,

Cuadro 1: Municipios certificados por USDA para la producción de aguacate de exportación, Jalisco y Michoacán, México.

Michoacán		
Acuitzio	Angangueo	Apatzingán
Ario	Charapan	Charo
Churumuco	Cotija	Erongarícuaro
Gabriel Zamora	Hidalgo	Huiramba
Irimbo	Jiménez	La Huacana
Los Reyes	Madero	Morelia
Morelos	Nahuatzen	Nuevo Parangaricutiro
Nuevo Urecho	Ocampo	Parácuaro
Pátzcuaro	Peribán	Purépero
Quiroga	Salvador Escalante	Tacámbaro
Tancítaro	Tangamandapio	Tangancícuaro
Taretan	Tingambato	Tingüindín
Tlazazalca	Tocumbo	Turicato
Tuxpan	Tzintzuntzan	Tzitzio
Uruapan	Zacapu	Ziracuaretiro
Zitácuaro		
Jalisco		
Sayula	San Gabriel	Tapalpa
Chiquilistlán	Arandas	Tepatitlán de Morelos
Concepción de Buenos Aires	Ciudad Guzmán	Gómez Farías
Zapotiltic		

Fuente: USDA (2024)

realizamos agregaciones sectoriales y municipales para entender de manera más cercana la producción de aguacates de manera separada a la producción de otros frutos y productos agrícolas. Para ello, también resultaron de enorme utilidad los datos a nivel municipal del Censo Agropecuario 2022 del INEGI, en términos de establecer proporciones a la Leontief de proporciones de complementariedad entre la tierra y el trabajo.

Una gran ventaja de hacer este tipo de cálculos para una economía avanzada como la de los Estados Unidos es la elevada granularidad en software como IMPLAN que compila y facilita el uso de la estadística nacional para este tipo de análisis. En el caso de IMPLAN, existen matrices de insumo-producto internacionales, y México está incluido, pero no hay desagregación regional, que para este tipo de análisis es indispensable.

2.2. El cálculo de los coeficientes de derrama hacia adelante y hacia atrás

El trabajo de Leontief es admirable porque permitió a los analistas conceptualizar a la economía agregada como un problema de álgebra lineal. Leontief desarrolló un método para calcular los coeficientes de valor que genera una industria, tanto en los insumos y servicios que consume, como en los bienes y servicios que se generan a partir de su producto. A estos coeficientes les llamamos Coeficientes de Leontief (Miller y Blair, 2009). Ellos resumen el valor de los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás que tiene una industria. Resultan de restarle a la matriz simétrica la matriz de insumos intermedios en términos porcentuales, o de coeficientes técnicos, e invertirla. Así sabemos que un peso de producción de aguacate genera 2.07 pesos de derrama total: sumando el coeficiente de Leontief para la fila y la columna adecuadas en la clase económica a la que pertenece la industria.

Para esto, es realmente importante el trabajo que hizo el INEGI con las matrices de insumo-producto estatales. Normalmente, las deficiencias en los registros llevan a que los datos desconocidos de las matrices de insumo-producto se incluyan como ceros. Los ceros son un problema metodológico serio, ya que la inversión de matrices puede resultar en indefiniciones de 0/0. Asimismo, es necesario realizar también algunas aproximaciones a la escala adecuada, por ejemplo, suponiendo que un cero no es cero, sino un 1 a la derecha del punto decimal con 6, 9 ó 12 ceros a su izquierda.

Los cálculos sobre las matrices de insumo producto de INEGI se realizaron haciendo agregaciones relativamente ad-hoc de productos, a partir de la matriz producto por producto 78 x 78. Una buena práctica en este tipo de modelos es reducirlos a una escala en donde no se pulvericen los efectos en sectores demasiado desagregados. Sin embargo, para no confundir los efectos de la fruticultura de aguacate con los de otras actividades primarias, como la ganadería, la silvicultura y la pesca, se hicieron matrices insumo producto 15 x 15, que preservan el detalle en la rama agrícola pero reducen el nivel de detalle en otros sectores.

La agregación de sectores y el cálculo de los coeficientes de Leontief a partir de las matrices de insumo-producto 2018-19 se hizo en el paquete de cómputo Mathematica, en un Raspberry Pi 4 con 8 Gb de memoria de acceso aleatorio (RAM). Hay dos razones para elegir Mathematica en este proceso: una de ellas es el cálculo de decimales en las divisiones de proporciones con la máxima precisión posible; la otra es la capacidad de producir un código sintético aprovechando las funciones agrupadas que tiene Mathematica para el manejo de matrices.

Para los cálculos de los efectos de mercado laboral, hicimos una implementación en Python para leer los datos abiertos que publica INEGI de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Nuestra implementación de Python es 3.9.x a partir de Jupyter Lab, instalado de igual forma en nuestro servidor Raspberry Pi 4. Cabe notar que esta encuesta tuvo un cambio metodológico importante en 2018 que altera la captura de datos derivados de las transferencias sociales. Es posible que también esto haya generado cambios en la integración del ingreso por horas, toda vez que las gráficas de la ENOE posteriores a 2019 muestran una estacionalidad en el ingreso de los trabajadores de la rama de clasificación 11 (trabajadores agrícolas, según el Sistema de Clasificación de Industrias de América del Norte, o SCIAN) que no estaba presente en ediciones anteriores de la ENOE.

El código utilizado para el cálculo, tanto en Mathematica como en Python, se presenta como un anexo

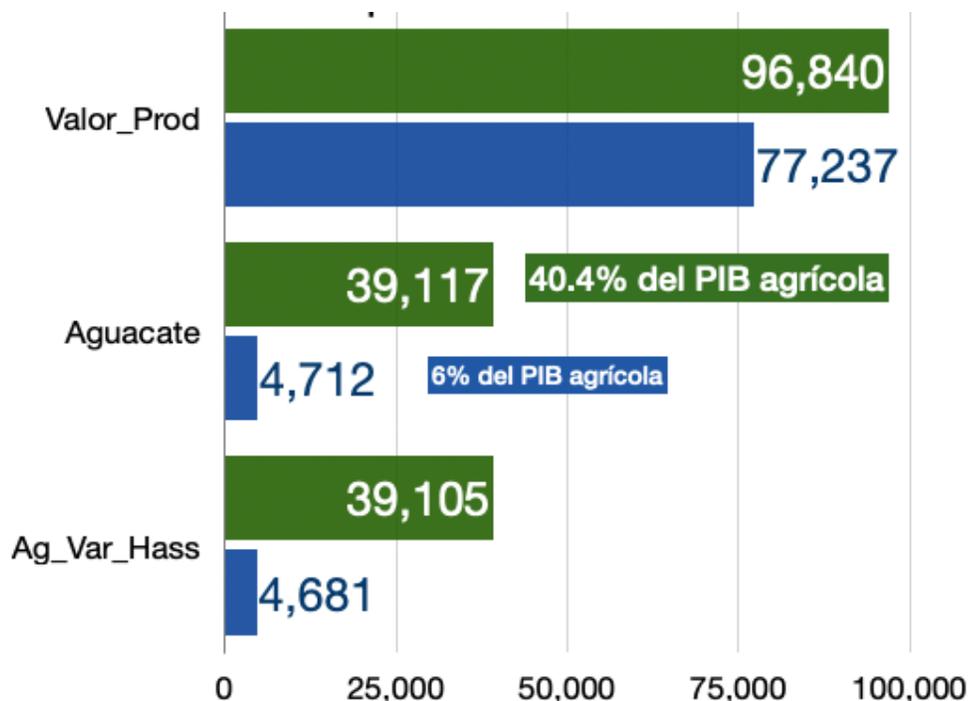


Figura 2: PIB Agrícola y Aguacatero, Michoacán y Jalisco. Michoacán (en verde), y Jalisco (en azul).Elaboración propia con datos del SIAP, 2019. Valuación a Precio Medio Rural (22,671.21\$/udm en Michoacán y 20,345.94 \$/udm en Jalisco).

a este documento. En la medida de lo posible, cada instrucción y cálculo se documentó en comentarios adyacentes a cada línea de código.

En 2019, el valor de la producción agrícola en Michoacán (marcada con verde en la gráfica anterior) fue de 96 mil 840 millones de pesos de ese año, mientras que en Jalisco la producción agrícola alcanzó un valor de 77 mil 237 millones. El valor de la producción aguacatera fue de 39 mil 117 millones en Michoacán, el 40.4 por ciento del valor de la producción agrícola; mientras que en Jalisco fue de solamente 4 mil 712 millones, el 6 por ciento el PIB agrícola. En ambos casos, la gran mayoría de la producción es de la variedad Hass (1), que es la que se usa para la exportación.

Los valores citados son muy cercanos a los que calcula INEGI para la matriz de insumo producto de ambos estados en el año 2019. Hay algunas en estos cálculos, derivados de particularidades de la estadística del sector agrícola, como la diferencia entre el año agrícola y el año calendario. También, la valuación al valor del precio medio rural que calcula el Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura (SADER) puede resultar distinta a la de algunos participantes del sector, dado que esta valuación se hace a boca de huerta. Tercero, la matriz de insumo-producto está sujeta a ciertos ajustes para la estimación, de tal forma que en la matriz intermedia haya coincidencia en la suma de los renglones de cada columna, y de cada celda en un renglón (igualdad necesaria para empatar el valor monetario de la oferta con el de la demanda). Por último, también vale la pena considerar que la estadística de las matrices de insumo producto estatales aún se consideran estadísticas experimentales en el INEGI.

También, del lado privado, es posible que se cometan y publiquen errores. Muchas veces, la prensa y analistas de industria hacen comparaciones de precios Ex-Works (como los que ocurren a pie de huerta, como el precio medio rural del SIAP) con precios libre a bordo o FOB en la bodega de algún comprador o intermediario, o precios CIF (con costo, seguro y flete incluidos). Asimismo, es posible que se hagan cálculos que comparen cifras nominales (corrientes en un año dado), con cifras en términos reales, calculadas de manera sintética por INEGI o alguna autoridad estadística para un año base, que permiten la comparación entre años eliminando los efectos de la inflación.

	Superficie total cosechada - todos los perennes (hectáreas)	Superficie total cosechada - aguacate (Hectáreas)	Huertas aguacate / total superficie perennes
Jalisco	298,947.62	34,110.19	11.4%
Michoacán	365,183.25	153,327.43	42.0%

Figura 3: **Uso de tierra, aguacate y otros cultivos perennes.** Elaboración propia, con datos del Censo Agropecuario 2022 del INEGI.

En este artículo, tratamos de no cometer estos errores de la prensa popular y algunas veces de la comunidad de negocios y de análisis económico. Creemos haber encontrado, revisado y corregido todos los errores obvios con los que nos hemos encontrado. Es posible, como en cualquier emprendimiento humano, que existan errores no tan obvios y que vayan apareciendo en el camino. Si es el caso, la responsabilidad es solamente del autor de esta nota. Dicho lo anterior, no creemos que los posibles errores numéricos y de cálculo cambien enormemente el sentido de este documento: la agroindustria del aguacate tiene un elevado valor agregado en México, especialmente por su ventaja comparativa revelada para la exportación hacia el mercado de consumo más importante del planeta, el país colindante al norte con México: los Estados Unidos de América.

3. Resultados

Michoacán es una región de México menos industrializada que Jalisco. Pero, la agricultura de Michoacán es más grande que la de Jalisco, tanto en términos absolutos como en términos relativos. Lo anterior nos indica que Michoacán tiene una ventaja comparativa revelada para la agricultura, especialmente en la producción de productos perennes. De hecho, en Michoacán, el porcentaje de la tierra destinada a los aguacates, comparada con el total de tierra apta para la siembra de cultivos perennes, en términos porcentuales es muy cercano al valor aportado por la industria al PIB: 42 por ciento de la tierra de perennes aporta el 40 por ciento del PIB agrícola. En el caso de Jalisco, el uso de tierra en aguacate es del 11.4 por ciento de la tierra apta para perennes, mientras que el valor producido es solamente el 6 por ciento del PIB agrícola.

Aún con el tamaño relativamente grande del sector en Michoacán, no fue posible separar la agroindustria del aguacate de las otras clases económicas en las matrices de insumo producto, y obtener una matriz intermedia de Leontief que no tuviera errores significativos. Por ello, a nivel de las matrices de insumo producto, se mantuvo a la agricultura de manera consolidada, y a partir de las proporciones en el PIB, la

tierra y el uso de factores, se estimaron las fracciones de aportación a los empleos y la recaudación fiscal. Las matrices de Leontief específicas para el Estado de Michoacán, expresadas como el valor de la actividad económica detonada en el encadenamiento hacia atrás y hacia adelante, son las que mejor reflejan a la industria del aguacate, toda vez que cuatro de cada diez pesos de valor generado por la agricultura en ese Estado provienen de dicha agroindustria. La agregación de las matrices de Jalisco Michoacán refleja ciertas diferencias en la *naturaleza* de los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, toda vez que Jalisco está mucho más integrado con agroindustrias de proceso hacia adelante, como son las industrias de granos y de agave tequilero.

Las matrices de insumo producto publicadas por el INEGI resultan en ciertas anomalías a nivel de matrices de Leontief. Por ejemplo, hay casos de valores menores a la unidad en la diagonal principal de la matriz de Leontief, lo cual reflejaría externalidades negativas en la producción en una cuantía importante, o destrucción de valor económico. Una vez consolidadas en una matriz de 15 x 15, los coeficientes de Leontief empiezan a hacer sentido. Los modelos detallados en exceso, con muchos valores sectoriales cercanos a cero, plantean el reto metodológico del que hablamos párrafos atrás, por las divisiones entre cero.

Las matrices estatales parten de una metodología diferente a las de la nacional. De hecho, la agregación de las matrices estatales no coincide en dos terceras partes con la matriz nacional. Las matrices nacionales tienen mucho más detalle, dado que contienen información estimada con métodos de entropía sobre el comercio interestatal, que hasta el momento era inédita. Esto es un esfuerzo encomiable de la agencia estadística mexicana, y ojalá el INEGI continúe en sus esfuerzos para determinar con un nivel cada vez mayor de detalle las matrices de insumo - producto de México y sus regiones.

Para efectos de nuestro análisis, fue necesario detallar el subsector agrícola, manteniendo la columna y renglón correspondientes al sector 111 en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), en ese nivel de agregación. se agregaron los subsectores 112 a 114 para cerrar el sector agrícola. Asimismo, se agregó a nivel de rama al sector extractivo (2), que es de donde vienen muchos errores de cálculo en la inversión de matrices para obtener los coeficientes de Leontief.

Se agregó el sector 31 (industrias alimenticias) como una sola rama, dado que buena parte del efecto aguas abajo se estima que podría concretarse ahí. Las manufacturas en las clases 32 y 33 se agruparon en un solo rubro. Lo mismo se hizo con los sectores 43 y 44 (comercio al por mayor y por menor) y el sector 48 (transporte, almacenamiento y correos).

También se agregaron otros servicios, en sectores a dos dígitos en el sistema SCIAN, para consolidar valores cercanos a cero. Es el caso de Información; Finanzas y seguros; Bienes raíces; y Servicios profesionales.

Educación y salud, también llamados servicios sociales en algunas clasificaciones, se agruparon en la rama 6 de manera integral. Hotelería, restaurantes y servicios de hospitalidad también se agruparon de esta forma (rama 7), pero de manera separada a otros servicios (rama 8). Asimismo, se agruparon los servicios de gobierno de manera integral en la rama 9.

Bajo esta agregación, se obtuvieron coeficientes de Leontief que están en línea con lo que podría esperarse, de acuerdo a Miller y Blair (2009), y estudios similares de esta índole, como los citados anteriormente por Williams, Hanselka y Capps (op. cit., varios años). La matriz de Leontief resumida se muestra en la figura número 3.

3.1. Encadenamientos hacia atrás

En Michoacán, la industria agrícola genera encadenamientos hacia atrás que suman 45 centavos por cada peso producido. En Jalisco, el encadenamiento hacia atrás es de 60 centavos por peso producido.

Por el tipo de agroindustrias presentes en Jalisco, la agricultura requiere insumos más costosos. La diferencia entre ambos estados es un buen experimento natural, que muestra la diferencia entre un Estado con mayor peso de agroindustria integrada industrialmente (Jalisco) comparado con un Estado cuya industria está más orientada a la producción de frutales y otros perennes que se venden al consumidor frescos.



Figura 4: Matriz de Leontief para el Estado de Michoacán. Elaboración propia, con datos del INEGI.

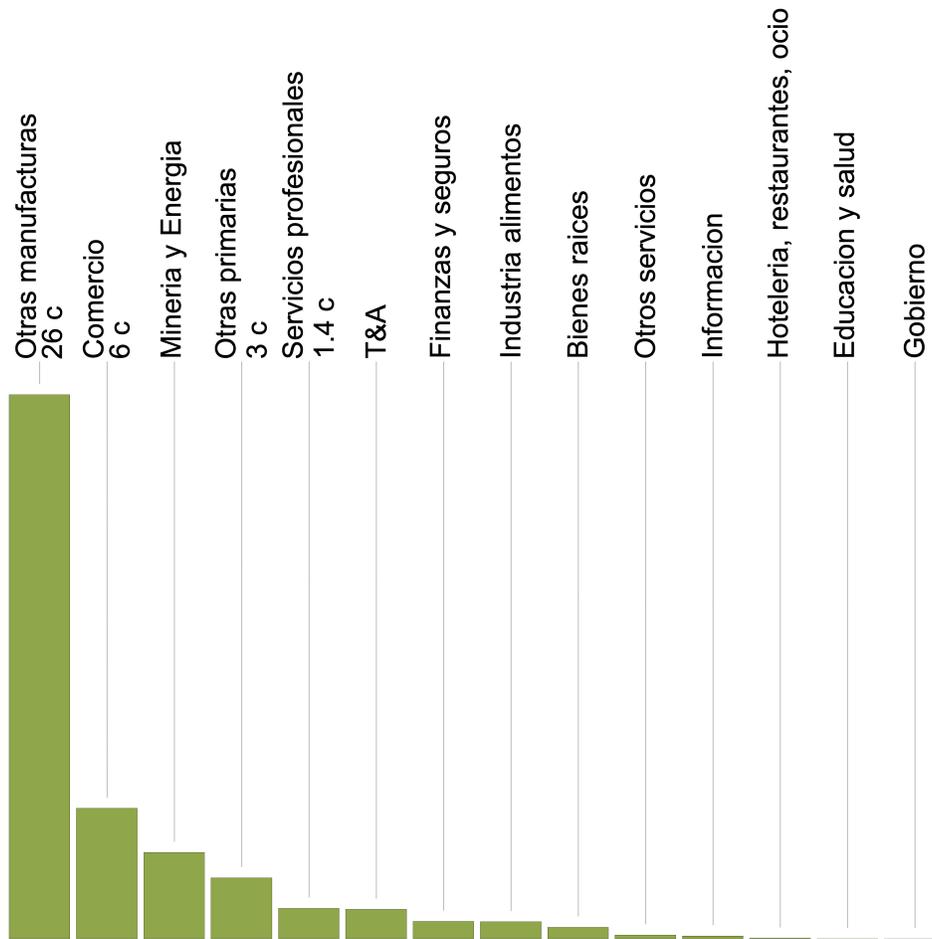


Figura 5: Encadenamientos hacia atrás, Michoacán. Aproximación al valor de los insumos necesarios para producir un peso de valor en el sector aguacate. Elaboración propia, con datos de las matrices insumo producto ppx, año base 2019, del INEGI (2024). En el caso de Michoacán, el sector aguacatero pesa 40.4 por ciento en el valor de la producción agrícola total.

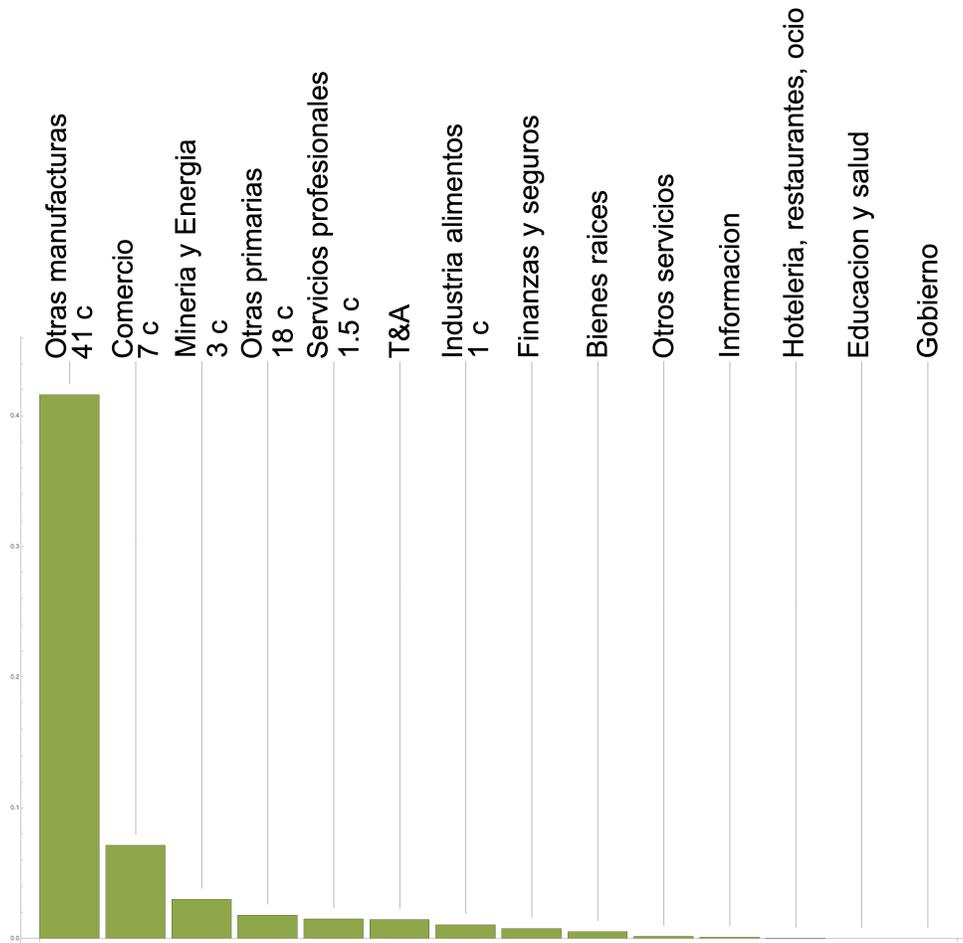


Figura 6: Encadenamientos hacia atrás, Jalisco. Aproximación al valor de los insumos necesarios para producir un peso de valor en el sector agrícola. Elaboración propia, con datos de las matrices insumo producto pxp, año base 2019, del INEGI (2024). En el caso de Jalisco, el sector aguacatero pesa solamente 6 por ciento en el valor de la producción agrícola total.

3.2. Encadenamientos hacia adelante

En el análisis económico moderno, los efectos de una rama de producción sobre otra, negativos o positivos, se llaman externalidades. Las abejas y las flores (o más precisamente la apicultura y la floricultura), son un ejemplo de externalidades positivas. Una curtiduría de pieles junto a un hotel de playa probablemente generaría externalidades negativas por la contaminación del agua, el aire y el paisaje.

También se les llama *externalidades marshallianas*, porque su análisis se lo debemos a Alfred Marshall (1842-1924), economista británico, fundador de la escuela neoclásica, quien estudió el fenómeno de los efectos indirectos derivados de las actividades económicas de un individuo, o una empresa, o una industria, sobre otro conjunto de individuos, empresas o industrias. Las externalidades tienen una característica: sus costos o beneficios no necesariamente se reflejan en los precios de los productos de quien genera la externalidad, y quien se ve beneficiado o afectado por ella.

Hay encadenamientos hacia adelante con externalidades marshallianas que parecen obvios. Por ejemplo, no debería sorprendernos que de cada peso de aguacates producido, se genera valor hacia adelante por 17.3 centavos en la industria de alimentos. Al final, un porcentaje de los aguacates que se producen y no se exportan ni se venden frescos en el mercado nacional, se convierten en productos industriales, como salsas, aceites y aderezos.

Sin embargo, es notable que hay 13 centavos de encadenamientos *hacia adelante* en otras industrias primarias. La ganadería, la silvicultura, la industria forestal, la caza y otras actividades primarias tienen un efecto de derrama derivado de la industria agrícola michoacana (que ya hemos establecido que, en términos de valor de PIB, se debe en 40 por ciento al aguacate). En el caso de Jalisco, esta derrama es de 17 centavos. Hay otros efectos aguas abajo dignos de mención, como los que ocurren en hotelería, restaurantes y hospitalidad (7.4 centavos en Michoacán por peso de aguacates producido, 6 centavos en Jalisco).

En las industrias de servicios sociales, como educación y salud, el efecto es mucho mayor en el caso de Michoacán: 4.5 centavos por peso producido, contra 1.4 centavos en el caso de Jalisco. La externalidad positiva en la industria michoacana, más dominada por los perennes, y dentro de ellos, por los aguacates, es muy importante.

De acuerdo a estos datos, la producción de aguacates no genera externalidades marshallianas negativas. Por supuesto, todas las actividades humanas presuponen un efecto de impacto negativo en los ecosistemas, que no se incluye, más que de manera marginal, en los precios de los bienes y servicios. Pero, la industria agrícola michoacana, que es grande en perennes, y dentro de ellos tiene una proporción importante en la industria aguacatera, parece tener encadenamientos hacia adelante que favorecen a un sector social, el de educación y salud.

3.3. Efectos en el sector agrícola

Por cada peso producido de aguacates, se estiman 3 centavos de derrama dentro del propio sector agrícola. Probablemente ocurren en actividades como los invernaderos de producción de plántulas (árboles infantiles). Los mejoradores de suelos a partir de materia vegetal agrícola también caen en esta categoría.

4. Efectos en el empleo

Todo lo que hemos hecho hasta el momento abarca la matriz de insumos intermedios como la calculó el INEGI en 2024 para el año de referencia 2019. Ahora, para medir el impacto laboral (y en la sección siguiente, el fiscal), compararemos la matriz de insumos intermedios, la 'máquina' de generación de valor de las economías, con datos proporcionales del mercado laboral en el año 2024.

México tiene una estadística laboral muy completa, a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). La ENOE abarca casi medio millón de entrevistas en hogares en campo, de las cuales se extrapolan las condiciones laborales para casi 62 millones de mexicanos que participan en el mercado laboral y sus parientes en el hogar que no participan.

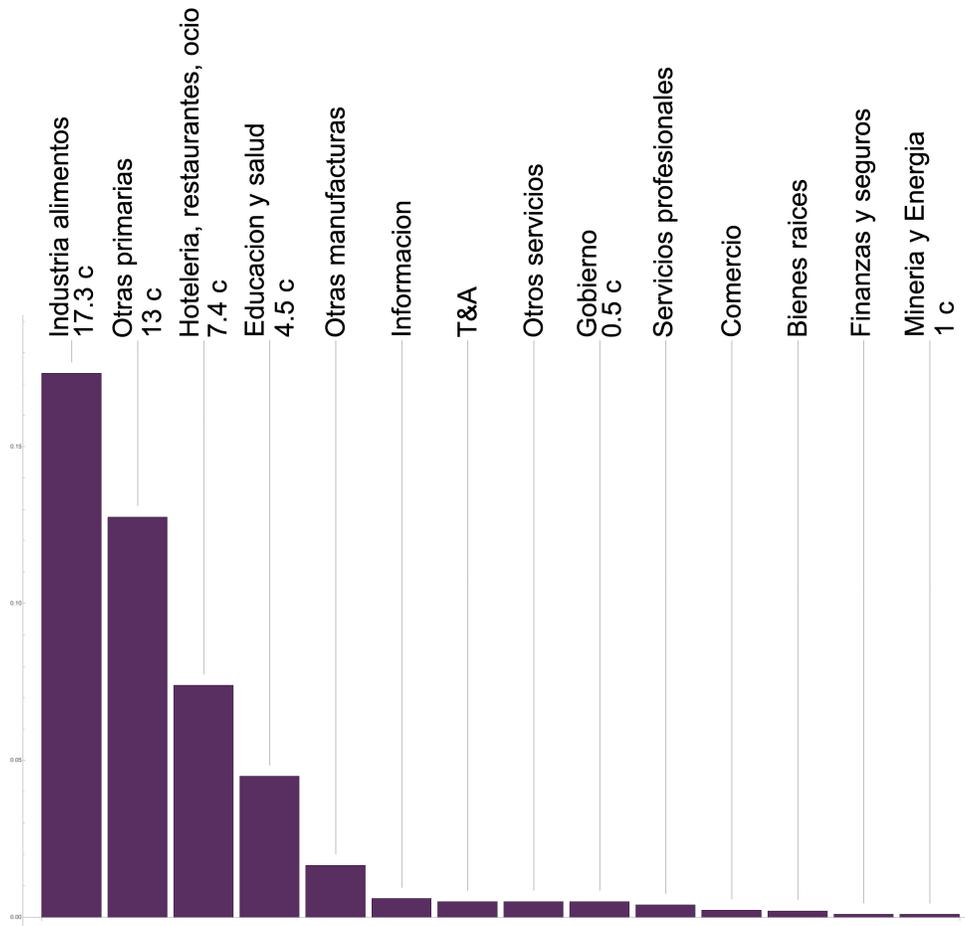


Figura 7: Encadenamientos hacia adelante, Michoacán. Aproximación al valor de los productos generados a partir de un peso de producción de aguacate. Elaboración propia, con datos de las matrices insumo producto ppx, año base 2019, del INEGI (2024). En el caso de Michoacán, el sector aguacatero pesa 40.4 por ciento en el valor de la producción agrícola total.

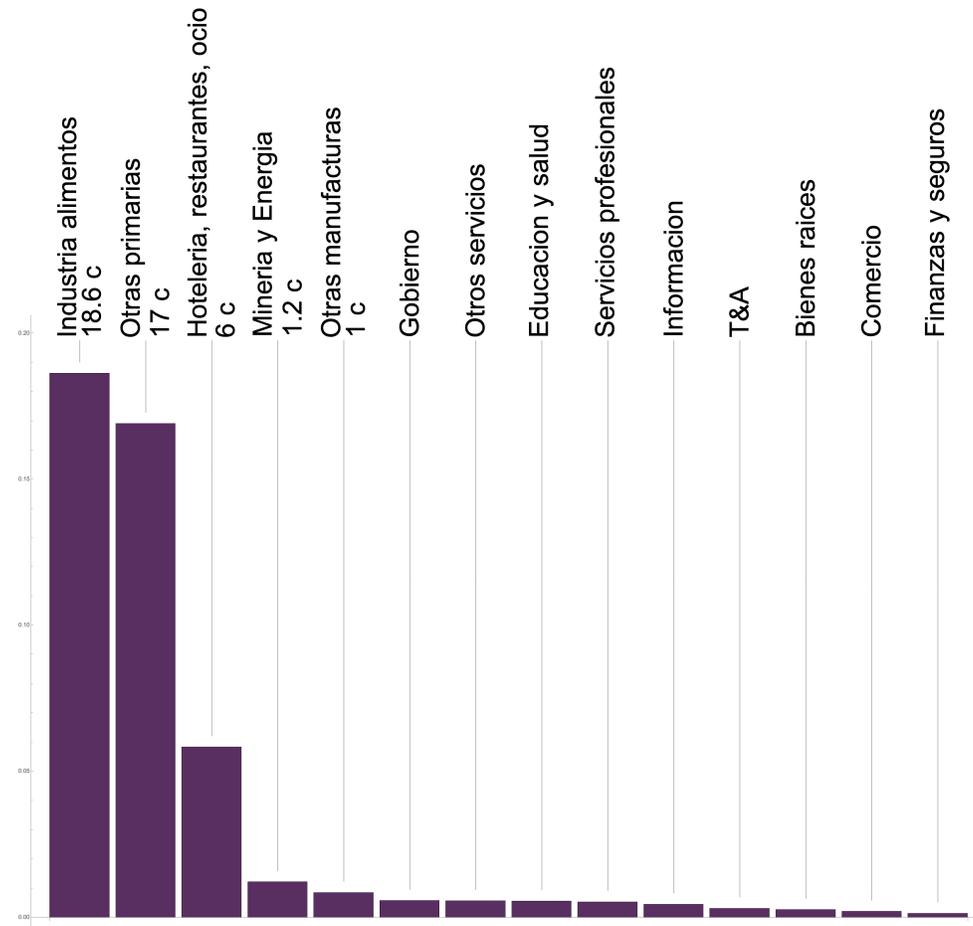


Figura 8: Encadenamientos hacia adelante, Jalisco. Aproximación al valor de los productos generados a partir de un peso de producción en el sector agrícola. Elaboración propia, con datos de las matrices insumo producto ppx, año base 2019, del INEGI (2024). En el caso de Jalisco, el sector aguacatero pesa solamente 6 por ciento en el valor de la producción agrícola total.

La ENOE tiene un importante sesgo urbano, lo cual probablemente nos lleva a una subestimación de los empleos rurales, como los que existen en las huertas de aguacate. Sin embargo, los núcleos urbanos municipales donde se realiza la actividad aguacatera están adecuadamente representados en la ENOE. Sin embargo, los municipios exportadores de aguacate en Michoacán y Jalisco tienen actividades económicas agrícolas distintas a las del aguacate. Para estimar la proporción de los trabajadores que participa en la producción de aguacate, los datos del Censo Agropecuario 2022 son muy útiles. Se usó la proporción de la tierra de cada municipio destinada a la producción de aguacate como variable de aproximación a la fracción de los trabajadores que participa en esa actividad específica.

Los resultados son muy cercanos a los que habían calculado diversos cuerpos de la industria antes de la realización de este estudio. Extrapolando los datos de los municipios productores de aguacate de Michoacán y Jalisco al resto de la República, donde se producen aguacates principalmente para el mercado nacional, se llegó a un número superior a 78 mil empleos, usando datos del segundo trimestre de 2024 de la ENOE.

En el caso de los empleos indirectos, la estimación se deriva directamente de los coeficientes de Leontief, suponiendo que las proporciones fijas de trabajadores empleados por gran rama de actividad económica son proporcionales al PIB producido de la rama. Algunas de las ramas, como la 7 en la clasificación Scian, relativa a las industrias de hospitalidad, tienen coeficientes muy altos (6 empleos por millón de pesos de PIB generado al año). La rama agrícola también tiene un coeficiente muy alto: 4.77 empleos por millón de pesos de PIB. En contraste, las industrias manufactureras generan solamente 1.43 empleos por millón de pesos de producto.

Muchas veces, el sesgo de las políticas públicas hacia las manufacturas se deriva de que el salario es mayor en las manufacturas, dado su alto valor agregado. Sin embargo, nuestro análisis en los municipios productores de aguacate, con base en datos de la ENOE, revela que el salario de los trabajadores de la rama agrícola no son muy lejanos a los de los trabajadores manufactureros en esas zonas, e incluso en algunos municipios, son mayores. Estos resultados se presentan en el Anexo 2, referente a los impactos de mercado laboral.

Empleos directos e indirectos de la agroindustria del aguacate
(mdp y personas)

Sector	Trabajadores	
	por millón de PIB	Total
Agricultura	1.3	79,126
Otras industrias primarias	4.8	50,520
Minería y energía	0.0	99
Industria de alimentos	1.4	16,275
Otras manufacturas	1.4	34,827
Comercio	7,812	
Transporte y almacén	1.3	1,289
Información	1.9	681
Finanzas y seguros	1.9	1,022
Bienes raíces	1.9	795
Servicios profesionales	1.9	2,271
Educación y salud	2.4	718
Hotelería, restaurantes, ocio	6.1	22,297
Otros servicios	1.9	907
Gobierno	2.0	716
Totales	2.1	219,357

Empleos por rama de actividad, toda la Población Económicamente Activa (PEA), México. Elaboración propia con datos de la ENOE.

Rama	Empleos según ENOE - sdem24, 2o trimestre	PIB (mdp) de la rama a precios corrientes, 2o trimestre de 2024	Empleos por millón de pesos de PIB
1 Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	6,395,851	1,340,476	4.77
2 Industria extractiva y de la electricidad	426,829	10,749,629.80	0.04
3 Industria manufacturera	9,741,472	6,833,283.2	1.43
4 Construcción	4,881,033	2,303,751	2.12
5 Comercio	11,739,316	6,310,930	1.86
6 Restaurantes y servicios de alojamiento	4,819,326	792,708.2	6.08
7 Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	3,296,765	2,571,495.8	1.28
8 Servicios profesionales, financieros y corporativos	4,759,457	2,483,109.5	1.92
9 Servicios sociales	4,932,020	2,030,922	2.43
10 Servicios diversos	6,119,062		
11 Gobierno y organismos internacionales	2,291,815	1,136,419.6	2.02
Total	59,402,946	33,909,202.2	1.75

De igual manera, el coeficiente de Leontief para cada industria, usando como eje a la agroindustria del aguacate, nos da una buena idea de la recaudación fiscal potencial a partir de las industrias relacionadas con la industria aguacatera y la propia industria aguacatera.

Las matrices de insumo-producto tienen un renglón para los impuestos directos. En este caso, usamos la diferencia entre el Valor Agregado Bruto (VAB) y el PIB, que refleja la recaudación indirecta, la cual es mucho más importante que el gravamen directo pagado por las empresas, que es relativamente pequeño en términos de la recaudación total.

Si bien la tasa estimada para la agricultura es comparativamente baja (alrededor del 24 por ciento), las manufacturas tienen un gravamen cercano al 60 por ciento del producto, si nos guiamos por la diferencia entre el PIB y el valor agregado bruto como aproximación a la presión fiscal sobre los sectores.

Esta elevada carga fiscal impacta negativamente a los empacadores, transportistas, almacenadores, y a las cadenas aguas abajo que podrían beneficiarse enormemente de tasas más competitivas. El promedio estatal, en el caso de Michoacán, parece ubicarse cerca del 35 por ciento, lo cual no debe estar lejos de la tasa nacional, toda vez que las potestades fiscales federales hacen homogénea la presión fiscal en toda la República, aunque es posible que la tasa efectiva no sea tan grande en entidades federativas donde el mercado laboral es predominantemente informal.

La carga fiscal sobre las empresas mexicanas que depende de los contratos laborales es enorme. Este análisis nos recuerda que México se beneficiaría enormemente de esquemas fiscales que no castiguen el empleo formal, como lo ha sugerido el economista Santiago Levy (varios años).

México: Recaudación fiscal derivada del aguacate.
Elaboración propia con datos del INEGI.

Sector	Recaudación (mdp)
Agricultura	\$14,650.90
Otras industrias primarias	\$4,341.20
Minería y energía	\$1,068.29
Industria de alimentos	\$6,964.03
Otras manufacturas	\$15,635.20
Comercio	\$923.96
Transporte y almacén	\$351.96
Información	\$156.16
Finanzas y seguros	\$90.50
Bienes raíces	\$41.41
Servicios profesionales	\$307.59
Educación y salud	\$79.86
Hotelería, restaurantes, ocio	\$1,356.96
Otros servicios	\$160.89
Gobierno	\$120.67
	\$46,249.60

(*) Con base en la tasa aplicable en Michoacán, a partir de la matriz de insumo producto estatal, INEGI, abril de 2024

Otro cálculo importante para la valuación de esta industria es el referente a los gastos que los consumidores realizan en el producto en cuestión, en nuestro caso, los aguacates.

También podemos llamarle valor de la demanda (o *output*) que le llaman en la literatura de habla inglesa. Para su cálculo, valuamos la oferta a precios de demanda, tanto nacional como de exportación. En el caso de la nacional, se hizo la valuación a precios al consumidor, como los publicó el INEGI para el cálculo del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) de agosto de 2024. En el caso de la oferta exportable, se valuó a precios del primer comprador en los Estados Unidos, siguiendo los datos de USDA, y Williams y Hanselka (varios años).

Valor de la demanda por aguacates			
	Precio al consumidor	Consumo (millones de toneladas)	Valor de la demanda (mdp)
Nacional	96,327	1.25	\$120,409
Exportación	39900	1.45	\$57,855
Total		2.7	\$178,264

5. Conclusiones

La conclusión principal de este análisis es que la agroindustria del aguacate es una actividad económica que genera alto valor agregado y bienestar, para consumidores en México y Estados Unidos, para la recaudación fiscal, y para las comunidades en las que opera.

A partir del análisis de las matrices de insumo-producto de los Estados de Michoacán y Jalisco, no se detectan externalidades de tipo marshalliano negativas de esta actividad hacia otras actividades. La comparación entre Jalisco y Michoacán permite contrastar un Estado con más ventajas para cultivos anuales y ganadería (Jalisco) con uno que tiene mayor ventaja para los perennes. La utilización de tierra comparable contrastada con el valor económico generado parece ser mucho más eficiente en Michoacán que en Jalisco. Esto tiene implicaciones importantes, dado que la actividad frutícola, donde se comprende la producción de aguacate, demanda menos tierra y por ende tiene una presión menor sobre los recursos que los cultivos anuales, que necesitan más superficie para generar el mismo valor agregado.

Asimismo, la agroindustria del aguacate, de acuerdo con la ENOE, es un importante generador de empleo, de manera directa e indirecta. Sin embargo, dado el sesgo urbano de la ENOE, es muy probable que muchos de los empleos generados por la agroindustria del aguacate no se detecten en la ENOE en los municipios exportadores de aguacate, por lo cual, es altamente posible que los 219 mil empleos totales estén subestimados, sobre todo en el rubro de empleos indirectos. De ellos, 79,126 son directos, y esta cifra, calculada con los datos de la ENOE, es muy cercana a los cálculos que hace la propia industria.

Dicho lo anterior, también es posible que la productividad laboral en la cadena aguas abajo de la agroindustria del aguacate haya aumentado desde mediciones anteriores que reflejaban 300 mil empleos. El número de empleos detectado para la industria a partir de las mediciones recientes de la ENOE puede reflejar también el endurecimiento de las políticas de formalidad laboral. Más allá de la cuestión de si los costos laborales son más altos para muchas industrias, tendríamos que analizar si la composición de trabajadores formales, semiformales e informales de la agroindustria del aguacate cambió en el tiempo, lo cual está fuera del propósito de este análisis.

Agradecimientos

Agradecemos el patrocinio y la información proporcionada por APEAM y sus socios para la elaboración del presente trabajo. Cualquier error o imprecisión aún presente en él es responsabilidad exclusiva del autor.

El autor declara no tener ningún conflicto de interés para la elaboración de este trabajo.

6. Notas

(1) Entre 1926 y 1935, el estadounidense Rudolph Hass patentó la variedad, producto de la cruce de semillas de aguacates guatemaltecos en huertos californianos y mexicanos. El Hass es un aguacate (*Persea Americana*, de la familia de las Laureáceas) que tiene piel morada, casi negra, o de un color verde purpurino. Su pulpa es verde y cremosa, como una mantequilla vegetal rica en nutrientes y con una mezcla ideal de aceites, desde el punto de vista nutricional. En términos de palatabilidad, es quizá la variedad más edible del planeta, con un marcado contraste con, por ejemplo, las paltas chilenas, que son mucho más fibrosas. Su sabor es especial, mucho más rico que el del aguacate colombiano, que puede cortarse en gajos pero no untarse en un pan o tortilla. La semilla del aguacate Hass es pequeña a mediana, lo cual es una ventaja, dado que en otras variedades criollas la semilla ocupa mucho más peso y volumen que la pulpa en el contenido de la fruta. El Hass también tiene una cáscara más gruesa y resistente a los golpes que otras variedades criollas, que lo hacen ideal para el comercio, ya que puede transportarse largas distancias sin sufrir daño, como otras variedades de la fruta. México tiene una ventaja comparativa importante para la producción del aguacate Hass, por su ubicación en el trópico de donde es endémica la fruta. Las características climáticas del Trópico de Cáncer, sumada a la posición cercana geográfica de dicha franja con el mercado americano, se han convertido en una importante ventaja competitiva de la economía agrícola de México. La cercanía no es el único factor: la posibilidad de producir la fruta en México durante todo el año, ha permitido una mayor complementariedad del ciclo agrícola de México con el de California, la principal región productora de los Estados Unidos. La diversidad fitogenética de la planta ha permitido que México sea líder en el desarrollo posterior de la variedad Hass, así como en la defensa de los huertos ante potenciales riesgos fitozoosanitarios. Ver, por ejemplo, BioProcam (2024), y Tochiuitli Martiñón (2023). Las variedades nativas son una fuente importante de material genético para el Hass, y es una práctica común usar árboles de variedades criollas para injertar plántulas de la variedad comercial más exitosa, el Hass.

7. Bibliografía

Avocados From Mexico (2024), 'The Start of Something Good'. Sitio web de Avocados From Mexico, disponible en . Fecha de último acceso: 3 de octubre de 2024.

BioProcam (2024), 'El Aguacate, un súper alimento con larga historia'. BioProcam, Motril, Granada, España. Disponible electrónicamente en: . Fecha de último acceso: 3 de octubre de 2024.

INEGI (2024), 'Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices de Insumo Producto Multi-Estatales de México', 2018. Investigación, Estadísticas experimentales del INEGI. Disponibles en: . Fecha de último acceso: 12 de diciembre de 2024.

INEGI (2022), 'Censo Agropecuario CA 2022', Disponible en: . Fecha de último acceso: 17 de diciembre de 2024.

INEGI (2024), 'Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad'. Disponible en: . Fecha de último acceso: 30 de noviembre de 2024.

SIAP (2024), 'Principales exportaciones de México'. Disponible electrónicamente en: . Fecha de consulta: 17 de diciembre de 2024.

Tochiuitli Martiñón, GA, C. Saucedo Veloz, A. López Jiménez, SH Humberto Chávez-Franco, G Arellano-Ostoa y D Guerra Ramírez (2023), 'Calidad y vida de anaquel de tres estados fisiológicos de frutos de aguacate variedad Lonjas'. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 19 de junio de 2023. Disponible electrónicamente en el sitio web del Inifap: . Fecha de último acceso: 3 de octubre de 2024

Leontief, W. (1951), 'Input-Output Economics', Scientific American Magazine, Vol. 185, No. 4, página 15.

Levy, S., 'Good Intentions, Bad Outcomes: Social Policy, Informality, and Economic Growth in Mexico'. Washington, DC: Brookings Institution Press, 2008. Appendixes, bibliography, index, 357 pp.

Miller, R.E. and Blair, P.D. (2009) Input-Output Analysis Foundations and Extensions. 2nd Edition, Cambrid-

ge University Press, Cambridge.

USDA (2024), Foreign Agricultural Service, '2024 GAIN Report, Mexico: Avocado Annual'. Disponible electrónicamente en: . Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2024.

Williams, GW y Dan Hanselka (2020), '2020 Update: The economic benefits of US avocado imports from Mexico'. Centro de Investigación en Agronegocios, Comida, y Economía del Consumidor (AFCERC por sus siglas en inglés) de la Universidad de Texas A&M, Septiembre de 2020. Disponible electrónicamente en: . Fecha de último acceso: 3 de octubre de 2024.

Williams, GW y Dan Hanselka (2024), '2024 Update: The economic benefits of US avocado imports from Mexico'. Reporte para la Asociación de Importadores de Aguacates (MHAIA) y la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México, AC. Centro de Investigación en Agronegocios, Comida, y Economía del Consumidor (AFCERC por sus siglas en inglés) de la Universidad de Texas A&M, Septiembre de 2024. Mimeo en formato pdf proporcionado por APEAM.