

La producción de espárrago en Michoacán 2014-2020: desconcentración geográfica y especialización regional

KAROL SOLÍS ÁVILA* Y MARÍA DE LA LUZ MARTÍN CARBAJAL**

RESUMEN

En este trabajo se aplican tres indicadores de concentración económica para evaluar la producción del espárrago en Michoacán, México: i) Tasa de Concentración (TCK); ii) índice Herfindahl Hirschman (IHH); y, iii) índice de Linda (IL), así como cinco índices más para medir la especialización productiva: i) Dominancia (ID); ii) Kwoka (IK); iii) Horvath (IH); iv) Rosenbluth (IR); y, v) Gini (IG). El análisis considera los datos disponibles a nivel municipal para el periodo 2014-2020. Se concluye que la producción de espárrago se desconcentra en el territorio michoacano, mientras que la región bajío del Estado se especializa en dicha actividad agrícola.

Palabras clave: índices de concentración económica, índices de especialización productiva, espárrago, Michoacán.

Clasificación JEL: L10, L19.

* Profesor de la Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Correo-e: ksolis@fevaq.net.

** Profesora de la Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Correo-e: maria.martin@umich.mx.

ABSTRACT

Asparagus production in Michoacán 2014-2020: from Geographic deconcentration and regional specialization

In this work, three indicators of economic concentration are applied to evaluate the production of asparagus in Michoacán, Mexico: i) Concentration Rate (TCK); ii) Herfindahl Hirschman index (IHH); and iii) Linda's index (IL), as well as five more indices to measure productive specialization: i) Dominance (ID); ii) Kwoka (IK); iii) Horvath (IH); iv) Rosenbluth (IR); and, v) Gini (IG). The analysis considers the data available at the municipal level for the period 2014-2020. It is concluded that asparagus production is decentralized in the Michoacan territory, while the Bajío region of the State specializes in this agricultural activity.

Keywords: Economic concentration indices, productive specialization indices, asparagus, Michoacan.

JEL Classification: L10, L19.

INTRODUCCIÓN

La concentración se refiere a la medida en que las cuotas de participación de los agentes más grandes dentro de algún sector económico definido cuentan con una gran proporción de la actividad económica al tomar en cuenta variables tales como la producción, ventas, activos, empleo u otras (Kvålseth, 2018). La razón subyacente a la medición sectorial o la concentración económica se basa en la organización productiva, ya que el nivel de concentración de la producción permite la reasignación de recursos y con ello el desarrollo de regiones con base en nuevas oportunidades de mercado. Por otra parte, la concentración geográfica es un indicador de posible especialización productiva, y los fenómenos de especialización son profundamente diferentes según el grado de concentración regional (Lucian, 2008).

Este artículo consta de cinco secciones. En las dos primeras se describe la producción mundial de espárrago para el periodo 1986-2019 y la producción de dicha hortaliza para México de 1986 y hasta 2020. El apartado tres se ocupa de la explicación de los índices de concentración económica y de especialización municipal, su significado y la forma de calcularlos. A partir de los puntos cuatro y cinco se realiza un análisis de los índices de desconcentración municipal y concentración

económica de la producción de espárrago en Michoacán. Finalmente, se ofrecen las conclusiones del estudio.

1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ESPÁRRAGO Y BALANZA COMERCIAL

De acuerdo con los datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2021), durante el periodo de 1986-2019 la República Popular de China y Taiwán concentraron el 86 por ciento de la producción de espárrago en el mundo; mientras que en conjunto Perú, México, Estados Unidos, Alemania, España, Francia y Chile cosecharon 10%; el restante cuatro por ciento corresponde al cultivo obtenido en otros 76 países (Tabla 1). Según Kirschenbilder *et al.* (2015) el espárrago es la hortaliza que a nivel mundial experimentó mayor crecimiento en producción (7.8%) durante el periodo 2000-2005. De los países productores de espárrago, China cultiva principalmente espárrago blanco y poco volumen de espárrago verde y ambos tipos de hortalizas son para autoconsumo, en tanto que en Perú la producción de espárrago blanco ha sido de sesenta por ciento y su venta se destina hacia países europeos, el resto corresponde a espárrago verde. Estados Unidos y México producen principalmente espárrago verde (Andrade e Ibáñez, 2006).

Tabla 1
PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ESPÁRRAGO SEGÚN PAÍS, 1986 - 2019
(TONELADAS)

País	1986 - 2019	%	País	1986 - 2019	%
China	158,868,595	85.8	Francia	945,917	0.5
Perú	7,254,145	3.9	Chile	475,419	0.3
México	2,935,951	1.6	Taiwán	311,412	0.2
Estados Unidos	2,496,806	1.3	Otros países*	7,284,464	3.9
Alemania	2,288,553	1.2	Mundo	185,128,446	100
España	2,267,184	1.2			

* Incluye a 76 naciones que produjeron menos de 300 tn cada año en el periodo de tiempo considerado.

Fuente: elaborado con base en <http://www.fao.org/faostat/es/#data>, fecha de consulta 20 de julio de 2021.

Durante el mismo periodo México se consolidó como el segundo exportador de espárragos y produjo, junto con Perú, el 56% de la hortaliza, al mismo tiempo que el 36% restante resultó de las cosechas de espárrago en ocho países, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2
EXPORTACIÓN MUNDIAL DE ESPÁRRAGO SEGÚN PAÍS, 1986 - 2019 (TONELADAS)

País	1986-2019	%	País	1986-2019	%
Perú	2,138,463	28.7	Francia	182,640	2.4
México	2,030,144	27.2	Australia	141,302	1.9
Estados Unidos	858,734	11.5	Italia	84,950	1.1
España	579,850	7.8	Subtotal	6,505,913	92.4
Grecia	394,183	5.3	Otros países	564,902	7.6
Holanda	321,899	4.3	Mundo	7,070,815	100
Tailandia	158,853	2.1			

Fuente: elaborado con base en <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM> fecha de consulta 20 de julio de 2021.

También en la Tabla 3 se observa que el 99.6% de las exportaciones mexicanas de espárrago tienen como destino Estados Unidos; en tanto que España y Canadá compran espárrago mexicano en pequeñas cantidades (0.10%). Las exportaciones a Estados Unidos permitieron incrementar su cuota de mercado en 4.4% en periodo 2003-2012 (De Pablo y Giacinti, 2015). Incluso en el periodo 1986 – 2019 las importaciones mexicanas de la hortaliza provinieron principalmente de Perú (71.6%) y Estados Unidos (20.2%), al tiempo que aproximadamente el 8.2% se compró a Chile.

Tabla 3
MÉXICO: EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE ESPÁRRAGO, 1986–2019 (TONELADAS)

Exportaciones			Importaciones		
País	Toneladas	Porcentaje	País	Toneladas	Porcentaje
Estados Unidos	2,022,824	99.64	Perú	7,609	71.61
España	1,008	0.05	Estados Unidos	2,150	20.23
Canadá	978	0.05	Chile	853	8.03
Otros países*	5,374	0.26			
Total	2,030,184	100	Total	10,626	100

* Incluye a los siguientes países: Australia, Austria, Alemania, Bélgica, Corea, Samoa, Singapur, Suecia, Suiza, Luxemburgo, Malasia, Nicaragua, Noruega, Nueva Zelanda, Holanda, Panamá, Etiopía, Francia, Ghana, Guatemala, Indonesia, Irlanda, Islandia, Italia.

Fuente: elaborado con base en FAOSTAT. Matriz detallada de comercio mundial. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, fecha de consulta 3 de julio de 2021.

2. PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO EN MÉXICO

A partir de los datos obtenidos en el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON NG) el espárrago que se produce en México se organiza en tres tipos: para exportación, orgánico y sin clasificar. En la tabla cuatro se informa sobre la producción de espárrago según estado de 1986 a 2020 de acuerdo con la organización mencionada. Es este periodo de tiempo se cosecharon en nuestro país 3,162,611 toneladas de dicha hortaliza. A ese total corresponde el 29.7% de espárrago para la exportación; 0.3 % del cultivo pertenece al de tipo orgánico, y 70% se cataloga como espárrago sin clasificar.¹ En dicha tabla también se señalan los periodos o años en que cada entidad federativa inició la producción de espárragos.

Desde 2015 comenzaron a comercializarse en el extranjero 940, 560 ton de espárrago provenientes de Baja California y Sonora. En efecto, en el periodo 2015 – 2020 la venta al exterior de ambos estados representó el 99.8% del total; al tiempo que Durango, Sinaloa y Zacatecas exportaron 0.2%. En lo que se refiere al espárrago orgánico, Baja California y Sonora empezaron a cultivarlo desde 2017 y, hasta 2020, los dos estados generaron 9,518 ton.

Con respecto al espárrago sin clasificar, en la misma tabla se presentan los datos correspondientes a su producción por entidad federativa. De 1986 a 2020 Sonora, Guanajuato, Baja California Norte y Baja California Sur produjeron 96.1% del espárrago sin clasificar, en tanto que los 14 Estados restantes cultivaron 3.9%; aun así, es necesario aclarar que no todas las entidades federativas empezaron a producir la hortaliza a partir de 1986, la misma tabla proporciona información sobre el año en que cada estado inició el cultivo de espárragos. Michoacán, por ejemplo, ha sembrado y cultivado espárrago desde 2014; Durango desde 2015; Jalisco en dos temporadas: 1990 a 2007 y de 2016 a 2020, incluso algunos otros como Chihuahua sólo produjo espárrago en el año 2000 (tabla 4).

Ahora bien, la producción de frutas y hortalizas en México representa alrededor del cuatro por ciento de la superficie agrícola nacional y

¹ De 1980 a 1985, se produjeron 114,549 ton de este tipo de espárrago en sólo seis estados: 57% en Guanajuato; 31% en Baja California; 12% en Sonora; y 0.23% en Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

destaca la producción de chile verde, papa, tomate rojo, cebolla, melón, sandía, brócoli, calabacita, chile seco, pepino y tomate verde, entre otros productos que, a pesar de no representar una gran superficie sembrada, han comenzado a llamar la atención en mercados internacionales y el espárrago es uno de esos casos (Pérez *et al.*, 2004).

Tabla 4
MÉXICO: PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS SEGÚN ESTADO Y CLASIFICACIÓN 1986 – 2020
(TONELADAS Y PORCENTAJE DEL TOTAL)

Estado\ Clasificación	Clasificación							
	Producción total		Sin clasificar		Exportación		Orgánico	
	1986-2020	%	1986 - 2020	%	2015 - 2020	%	2017-2020	%
Sonora ¹	1,832,200	57.93	1,050,345	47.47	768,036.97	81.66	6,973	73.26
Guanajuato ¹	593,567	18.77	593,567	26.83				
Baja California ¹	447,792	14.16	276,977	12.52	170,814.95	18.16	2,545	26.74
Baja California Sur ¹	207,920	6.57	205,375	9.28				
Querétaro ⁵	38,214	1.21	38,214	1.73				
Michoacán ⁶	11,688	0.37	11,688	0.53				
Coahuila ³	7,826	0.25	7,826	0.35				
Nuevo León ²	6,472	0.2	6,472	0.29				
Sinaloa ⁴	4,115	0.13	9,599	0.43	1,361.79	0.14		
Jalisco ⁸	4,034	0.13	4,034	0.18				
Durango ¹⁰	3,417	0.11	3,331	0.15	86.55	0.01		
Aguascalientes ¹	1,863	0.06	1,863	0.08				
San Luis Potosí ⁴	1,108	0.04	1,108	0.05				
Tlaxcala ⁴	961	0.03	961	0.04				
México ⁴	603	0.02	603	0.03				
Zacatecas ⁹	530	0.02	270	0.01	260	0.03		
Chihuahua ⁷	300	0.01	300	0.01				
Hidalgo ¹¹	74	0	0	0				
Total	3,162,684.64	100	2,212,532	100	940,560.26	100	9,518	100

Las notas indican los años en que los estados mencionados comenzaron a cultivar y producir espárrago:

1. De 1986 a 2020.

2. De 1986 a 1996; y de 1997 a 2006.

3. De 1986 a 2005; y de 2015 a 2020.

4. De 2016 a 2020.

5. De 2000 a 2020.

6. Desde 2014.

7. Sólo produjo en 2000.

8. De 1990 a 2007 y de 2016 a 2020.

9. Sólo 2016 y 2017.

10. Desde 2015.

11. Desde 2018.

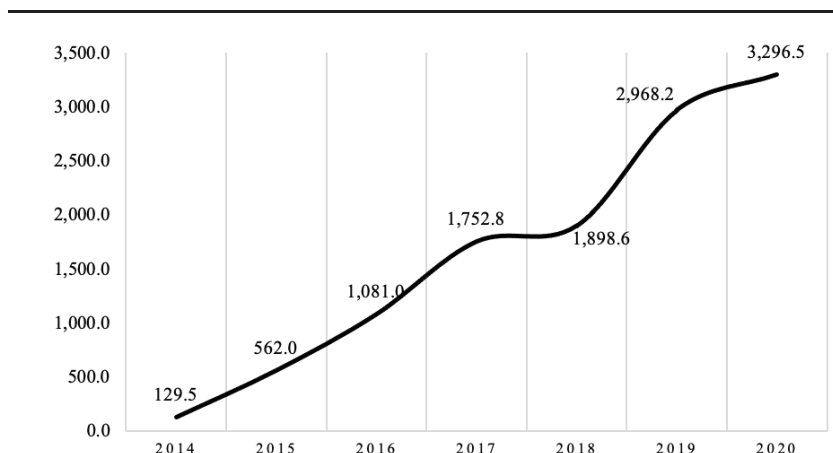
Fuente: elaboración con base en SIACON NG.

El crecimiento de las exportaciones de espárrago al mercado norteamericano tal vez fue un motivo para expandir el cultivo de espárrago hacia otras regiones de México. Ciertamente, las cifras oficiales del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON) permiten ubicar el incremento de la producción de espárrago en Michoacán a partir de 2014, de tal forma que aumentó el valor promedio en 1,670 toneladas al año durante el periodo 2014-2020 (Gráfica 1).

Michoacán se integra por 113 municipios agrupados en diez regiones y la producción de espárrago se ha distribuido principalmente en algunas localidades ubicadas en la región bajo del estado, así en 2014 se cultivaba el 1.1% de espárrago en tres municipios de dicha región y en 2020 se integraron a la producción nueve municipios más (Anexo I).

Esta dinámica del cultivo de espárrago en Michoacán sugiere una reorganización productiva, por ello, este trabajo se centra en analizar la concentración geográfica de la producción de esta hortaliza, como un primer paso para establecer el grado de especialización de determinados municipios y regiones en la producción de dicha hortaliza durante el periodo 2014-2020. En consecuencia, en el siguiente apartado se exponen y explican los postulados de algunos autores sobre el significado de la concentración geográfica y la especialización.

Gráfica 1
MICHOCÁN: PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS, 2014 - 2020
(TONELADAS)



Fuente: elaborado con base en SIACON.

3. CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA Y ESPECIALIZACIÓN

La tendencia hacia la localización permite crear condiciones para el surgimiento de regiones económicas al tomar como base las aglomeraciones productivas interrelacionadas y organizadas, para entrar en los círculos virtuosos de desarrollo; la concentración de actividades productivas crea nuevas demandas y nuevas posibilidades para mejorar a las economías subterritoriales (Yusuf y Stiglitz, 2002).

Aunque la propensión a concentrar actividades económicas en algunos lugares puede estudiarse desde diferentes perspectivas, lo más importante es explicar por qué dentro de una región se focalizan las actividades económicas en pocas localidades en lugar de integrar un patrón de especialización uniforme en la totalidad de la región (Richardson, 1975). Los patrones de localización se crean a través de su propio proceso de crecimiento dinámico y único. La especialización productiva genera posibilidades económicas cuando se toman en cuenta las fuentes de suministro y los compradores; y, desde una óptica económico-regional se reconoce a la localización como un factor que permite la especialización y organización de actividades productivas particulares (Dosi y Freeman, 1988).

Según Sobrino (2016) la concentración geográfica promueve la especialización de economías locales y, al decir de Woo (2003), el análisis geográfico de la economía permite identificar dónde se ubican las principales actividades productivas que llevan al crecimiento, para así definir estrategias y acciones de fomento económico regional. Por ello, el análisis municipal centrado en la localización permite inferir cómo la producción se organiza dentro del territorio al medir la cantidad de actores involucrados en las actividades económicas y sus participaciones en términos del volumen de producción, empleo u otra variable, *ceteris paribus*, además de otros factores explicativos de la localización tales como mercado de trabajo, proveedores y difusión de la tecnología.

Este comportamiento puede generar interacciones amplias que impulsan la aglomeración entre grupos de productores regionales, de las cuales surgen actividades económicas diferenciadas y relaciones tanto al interior como el exterior del territorio (Scott, 1990).

En consecuencia, la concentración geográfica y la especialización de cualquier actividad productiva pueden definirse en términos de la estructura de la producción total. La concentración geográfica es la

medida de distribución de las acciones individuales en actividades específicas realizadas dentro de un territorio, por ejemplo, alguna entidad federativa. Así, una actividad económica puede considerarse concentrada si gran parte de la producción territorial se realiza en un pequeño número de espacios subterritoriales como son los municipios.

Por otro lado, la especialización se refiere a cómo las participaciones individuales de una actividad particular se distribuyen en la producción total de un territorio delimitado. Por ejemplo, un municipio puede especializarse en una actividad si tiene una alta participación en la producción estatal. De igual forma, la estructura productiva de un Estado es altamente especializada si varios municipios tienen una participación uniforme en alguna producción específica.

Así que los indicadores para estudiar y calcular la concentración y la especialización pretenden describir la distribución geográfica de determinada actividad en el territorio, y mostrar tendencias sin pretender ser técnicas predictivas (Nourse, 1969). Por su parte, las medidas de dispersión geográfica, en general, están basadas en la cuota de la producción aportada por cada localidad o región a la producción territorial.

Ahora bien, la competitividad regional no es cuestión de azar. Según Avendaño y Schwentesius (2005) los factores que influyen en aquella son de naturaleza diversa y van desde el entorno institucional hasta relaciones de organización entre productores. Sin embargo, la permanencia dentro del mercado implica que éstos sean cada vez más competitivos e implementen estrategias que les permitan sostenerse en un entorno cada vez más regulado. La simple cercanía con un mercado ya no es garantía de acceso y la complementariedad con éste, ya que no es cuestión de la naturaleza. En este sentido, para el caso de la agricultura, por ejemplo, los ciclos biológicos se alargan y la producción se desestacionaliza, por lo que los productores tienen que organizarse para enfrentar la variabilidad inestable del mercado.²

² La organización empresarial considera a los factores del entorno micro y macroeconómico que influyen en su competitividad. Los primeros son tecnología; entorno en el cual se desarrollan las actividades económicas; y, disponibilidad de servicios especializados de apoyo a la producción y la distribución. En tanto que en el ambiente macroeconómico tienen influencia las medidas e instrumentos de política globales como son las de tipo monetario, fiscal y cambiario (Avendaño y Schwentesius, 2005).

Por añadidura, el estudio de la localización productiva concede importancia a la ubicación de las actividades económicas en el espacio territorial, ya sea agrícola, industrial o de servicios y resalta el papel que juegan la infraestructura productiva, la inversión pública y los incentivos fiscales, entre otros aspectos (Ken, 2014), de tal manera que las técnicas de análisis permiten mostrar las ramas de actividad que han ganado o mantenido alguna ventaja competitiva (Woo, 2003). En ese orden de ideas, para realizar el análisis de la concentración y la especialización se recurre comúnmente a indicadores de actividad industrial.

En este sentido, los trabajos de Lucian (2008), De Pablo, Giacinti y García (2015), Regalado, Álvarez y Espinoza, Loayza (2018) y Kvålseth (2018), entre otros, muestran que es sencilla la adaptación y aplicación de índices industriales al estudio de la concentración geográfica y ventajas competitivas en distintos contextos. Estos índices proporcionan una estructura concreta para comparar mercados agrícolas como lo demostró Ortiz (2018), quien midió la concentración geográfica del cultivo de coca en algunas regiones de Perú.

También la literatura sobre la concentración geográfica ofrece elementos para el diseño y aplicación de metodologías en torno a la concentración geográfica. Estos elementos metodológicos son los índices de concentración con cuya utilización es posible centrarse en cómo la producción se distribuye geográficamente dentro del territorio, y permiten descifrar cómo acontece la uniformidad productiva dentro del mismo. Por lo tanto, es posible estudiar la distribución y la dinámica productiva al considerar los indicadores de concentración geográfica en el ámbito subestatal.

Antes de proseguir, hemos de considerar las investigaciones de Lis-Gutiérrez (2013), Medina (2001), Nourse (1969) y Richardson (1975), quienes señalan que el uso e interpretación de los indicadores debe estar asociada al criterio y juicio de la investigación, de acuerdo con la estructura del mercado, el tipo de producto, el sector, entre otros aspectos.

Los índices aplicados en este trabajo tienen un carácter ordinal, por tanto, los valores que generan no son comparables entre sí aun cuando sus cálculos se efectúen con el mismo conjunto de datos. Esto significa que carece de sentido comparar el valor de los indicadores entre sí. Las distintas mediciones en el tiempo de una misma variable de referencia, los valores son comparables sólo en un sentido ordinal, lo que permite

concluir en qué situación existe menor o mayor concentración y especialización productiva.

Otro aspecto a tomar en cuenta en el trabajo empírico es que cada uno de los indicadores da cuenta de un aspecto específico de especialización o concentración productiva y, por tanto, puede generar resultados e interpretaciones diferentes. También es necesario considerar que la medición de algunos indicadores puede aparecer considerablemente diferente a otros debido a que la estimación considera valores absolutos o relativos de la variable de análisis que en este caso es la producción de espárrago en Michoacán.

En las siguientes dos secciones se plantea la forma de calcular los índices de concentración y especialización municipal, y más adelante se efectúa el análisis de los resultados.

3.1. Índices de participación y especialización municipal

Aquí se presenta una adaptación metodológica de ocho índices para analizar grado de concentración geográfica y especialización de la producción michoacana de espárrago para el periodo 2014-2020.³ Los cuatro primeros: cuota de participación, tasa de concentración, índice de Herfindahl – Hirschman e índice de Linda, permiten analizar la participación municipal dentro de la producción estatal; en comparación con los últimos cinco índices: dominancia, Kwoka, Horvath, Rosenbluth y Gini, con cuales es posible comparar la distribución municipal de la producción con el grado de concentración estatal y/o especialización productiva.

3.1.1. Índices de participación municipal dentro de la producción Estatal

a) Cuota de Participación (CP)1. La CP (S_i) en la producción de espárrago se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$S_i = \left(\frac{W_i}{W} \right) \quad (1)$$

³ Sin duda, la entidad federativa es la escala territorial que se utiliza preferentemente en México para el análisis económico espacial (Sobrinó, 2016). Esto es así por ser la mayor o única desagregación territorial de la que se puede obtener información. Sin embargo, el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta Nueva Generación (SIACON NG, 2021) ofrece datos anuales de actividades agrícolas a nivel municipal. Los valores de la producción de espárrago de Michoacán para el periodo 2014-2020 se ordenaron de manera decreciente para facilitar el proceso de cálculo de las medidas de concentración (anexo I).

Donde S_i es la cuota de participación del municipio i ; w_i es la producción de cada municipio; y, W es la producción estatal.

b) Tasa de Concentración (TC_k). El primer índice aplicado es el TC_k. Cuya estimación se remite a la ecuación 2:

$$TC_k = \sum_{i=1}^k S_i \quad (2)$$

Donde S_i es la cuota de participación del municipio i en la producción total W y k representa las participaciones municipales mayores.

Los resultados obtenidos se interpretan considerando que para las cifras situadas entre 0.000 y 0.250 la producción está desconcentrada. Los valores situados dentro del intervalo 0.251 a 0.500 son un indicio de producción con baja concentración; mientras que los resultados entre 0.501 y 0.750 indican una producción concentrada. Finalmente, las cifras entre 0.751 y 1.00 indican una alta concentración geográfica.

Cuando la TC_k alcanza valor máximo se estima que la producción se concentra en un municipio; en cambio el valor mínimo se alcanza cuando las producciones municipales son de igual tamaño.

c) Índice Herfindahl Hirschman (IHH)

La aplicación del IHH en este trabajo permite una visión complementaria al análisis de concentración en la producción de espárrago en Michoacán. Por una parte, este índice considera la participación de todos los municipios productores de espárrago. Por otra parte, las participaciones son elevadas al cuadrado para así ponderar aquellas con mayor producción. Los cálculos necesarios para estimar el IHH se muestran a continuación:

$$IHH = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (3)$$

Donde S_i^2 indica la participación de cada municipio en la producción total elevada al cuadrado y N representa los municipios participantes en la producción. La interpretación de las cifras obtenidas se analiza con base en la siguiente clasificación:

1. Valores inferiores a 0.100 sugieren concentración geográfica baja;
2. Valores situados dentro del intervalo 0.101 a 0.151 se identifica una concentración geográfica moderada;

3. Los resultados entre 0.151 y 0.250 indican concentración geográfica alta; y,

4. Los dígitos acotados entre 0.251 y 1.000 indican una concentración geográfica sumamente alta.

d. Índice de Linda (IL)

Con la intención de medir la desigualdad en la producción agrícola se estima el IL cuyo cálculo se muestra en la ecuación 4:

$$IL = \left(\left(\frac{1}{(N) * (N - 1)} \right) * \sum_{i=1}^N * \left(\frac{\bar{z}_i}{Z_{N-i}} \right) \right) \quad (4)$$

Donde N es cantidad total de municipios participantes en producción de cada año; \bar{z}_i es la participación media de las dos i producciones municipales principales; y Z_{N-i} es la participación media de las i restantes producciones municipales. Los resultados derivados del cálculo se interpretan según el siguiente criterio: valores inferiores o iguales a 0.200 indican concentración geográfica baja; cifras mayores a 0.200 y menores o iguales a 0.500 indican concentración geográfica moderada; los resultados mayores a 0.500 y menores o iguales a 1.000 indican una concentración geográfica alta. Aquellos dígitos superiores a 1.000 muestran una concentración geográfica sumamente alta, en donde prevalece la posición dominante de uno o pocos municipios productores.

Cruz y Báez (2018) utilizaron el índice de Linda para analizar el grado de oligopolización del sector agroindustrial en Colombia. Para 2006, de los ocho sectores que conforman la agroindustria en dicho país, seis estaban moderadamente concentrados y sólo uno concentrado.⁴

Según los cálculos de los autores en 2013 existió una tendencia de los mercados a oligopolizarse, de esta forma sólo dos sectores se encontraban moderadamente concentrados (sin presencia de oligopolios); cinco estaban concentrados (indicios de oligopolio) y tres indican una alta concentración (mercados oligopólicos). La evolución entre 2006 y 2013 del índice indica una tendencia a que los sectores se oligopolicen,

⁴ Los sectores considerados en el análisis de Cruz y Báez son: destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas, elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal, elaboración de alimentos preparados para animales, elaboración de bebidas no alcohólicas, elaboración de otros productos alimenticios, elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón, elaboración de vinos, elaboración y conservación de carne, elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas, elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos, y elaboración de bebidas malteadas como cerveza.

es decir, transitan de moderadamente concentrados a concentrados. Sin embargo, es interesante observar que en el sector elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos existe una transición entre ser un mercado con indicios de oligopolio concentrado a un mercado desconcentrado. Si se lo compara con otros índices de concentración no se observan modificaciones, por lo que es posible mencionar que en este sector los niveles de concentración se mantienen entre 2006 y 2013, pero la presencia oligopólica ya no se observa.

También Medina (2017) utiliza el índice de Linda para analizar a la industria chocolatera en Colombia. El autor midió la desigualdad que existe entre las participaciones de mercado de las diferentes empresas; pero, teniendo en cuenta distintos grupos. Éstos se forman por dos conjuntos, el primero se conforma por el promedio, en general, de las empresas con mayor participación; mientras el segundo conjunto se integra por el promedio de las empresas restantes (Lis-Gutiérrez, 2013).

El resultado de este indicador si $m = 3$ o 4 muestra que la industria chocolatera de Colombia no se comporta como un oligopolio. El índice de Linda va de la mano con el índice de dominancia, si se toman en cuenta las mismas características del mercado para su evaluación. Con base en los resultados de los diferentes indicadores, el autor llega a la conclusión de que la industria de chocolates colombiana presenta una estructura de mercado de competencia monopolística, esta industria se caracteriza por tener una concentración de mercado de tipo medio alto debido a que 85% del valor de la producción de la industria lo concentran cuatro empresas, promedio anual; pero, es un sector sin barreras de entrada, sin ningún tipo de dominancia entre las empresas, sin existencia de oligopolios y las empresas presentan un grado de incertidumbre puesto que no poseen poder sobre la demanda.

Los cuatro índices expuestos hasta aquí permiten analizar no sólo el índice de concentración de ciertos sectores industriales, sino la participación municipal dentro de la producción a nivel estatal. En el siguiente apartado se muestran y explican los cinco índices que permiten contrastar la distribución municipal de la producción de espárrago con el grado de concentración estatal.

3.1.2. Índices de distribución municipal de la producción

Con la intención de realizar una comparación entre la distribución de la producción municipal con el grado de concentración de la producción estatal aquí se emplean cinco índices: dominancia (ID), Kwoka (IK), Horvath (IH), Rosenbluth (IR) y Gini (IG), cuyo cálculo y criterios de clasificación se exponen en la tabla cinco.

Navarro, Ocampo y Saumeth (2013) estudiaron la estructura del mercado mundial de aceite de palma y su influencia sobre el nivel de precios. Estos autores señalaron que el ID es parecido al IHH, aunque se basan en la participación de las empresas y no en la producción total, de tal forma que si aumenta la concentración de las firmas el ID aumentará; pero, cuando se concentra la producción el ID no variará, razón por la cual se considera el ID como un mejor indicador que el IHH.

El valor máximo surge cuando la cuota de participación de los municipios distintos a la dominante es de tamaño reducido, ya que la producción municipal con mayor producción ejerce dominio sobre los otros de tamaño casi nulo. Por el contrario, cuando el valor se acerca a cero indica concentración geográfica nula. Cualquier cuota de participación municipal mayor incrementará el índice.

Por su parte, el índice de Kwoka (IK) mide la dispersión del tamaño de la producción centrándose en la concentración geográfica. Considera el tamaño de la producción municipal en la producción estatal. De esta forma, la diferencia en tamaño entre la producción principal y las restantes conlleva concentración geográfica en los principales municipios productores. En el caso del IK y para dar a conocer el grado de concentración de la industria molinera de arroz en Colombia y las posiciones dominantes como resultado de las integraciones empresariales, Delgado y Saavedra (2016) analizaron la tasa de concentración CR (5), el IHH, el índice de dominancia y índice de Kwoka, entre otros, para el periodo 2001–2014. Según los resultados del estudio el IHH se encontró en un intervalo de 1.000–1.800 en el periodo considerado, lo cual significa una concentración moderada en la industria. También, de acuerdo con el ID dicha industria ha ganado dominancia al pasar de 0.39 en 2011 a 0.42 en 2014, además, el índice de Kwoka se concentra en la estructura de las participaciones del mercado de las empresas. Así, la industria arrocera en Colombia muestra una reducción notable de este índice, pues cambió de 0.178 a 0.042, entre 2001 y 2014, respectivamente. De este índice los autores concluyen que no existe una

única empresa dominante, sino que la competencia es fuerte entre las empresas participantes. Para el año 2014 este índice es del 0.042 lo cual corresponde a una estructura de oligopolio con dominancia media.

El tercer índice, comprensivo de Horvath, proporciona una medida de la dispersión del tamaño de las empresas que conforman el sector en cuestión, mide la especialización potencial en la producción de algún bien o servicio. Cuando el resultado del cálculo de este índice es uno la producción se concentra en un municipio; en tanto que si es cero o cercano a cero la concentración es nula o bien las participaciones municipales son iguales. Ortiz (2018) evaluó la estructura de mercado de la producción del cultivo de la hoja de coca en Perú en el periodo 2000-2015. Según el estudio dicha estructura es muy concentrada a nivel regional lo cual demuestra al calcular los valores de los índices del IHH, Horvath, Rosenbluth y el coeficiente de entropía. Los compradores de la hoja de coca (para fines ilícitos) tienen un fuerte poder de mercado o de oligopsonio. Algunos carteles son los grandes compradores de la hoja de coca. De esta manera, el autor determina que el cultivo de la hoja de coca en el Perú durante el período 2000-2015 no ha experimentado grandes cambios en términos de las áreas cultivadas.

Por otra parte, el índice de Rosenbluth (IR) asigna mayor importancia a las pequeñas empresas productivas, en consecuencia, en este índice influye el número de municipios con producción pequeña. Las cifras obtenidas del cálculo varían entre 0 y 1. Tienden a 0 cuando los municipios comienzan a registrar mismo tamaño productivo, es decir, la producción tiende a distribuirse por igual entre las localidades. Por el contrario, el índice tiende o es igual a 1 cuando la producción se concentra en pocos municipios o sólo en uno.

Finalmente, el índice de Gini (IG) indica la distribución de la producción al considerar la participación municipal en el total. El IG es un indicador cuyo intervalo abarca entre 0 y 1, cero implica nula concentración geográfica y uno significa alta concentración (la producción se concentra en un municipio). Debe anotarse que, si la mayoría de los municipios tienen una participación muy baja, aunque existen una o pocas participaciones que constituyen la mayor parte de la producción, entonces el IG tiende a uno.

Tabla 5

ÍNDICES DE DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA PRODUCCIÓN Y GRADO DE CONCENTRACIÓN ESTATAL, SEGÚN NOMBRE DEL ÍNDICE, SIGNIFICADO, FORMA DE CÁLCULO, VALORES DEL ÍNDICE Y CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN

Nombre del Índice / Significado/Forma de cálculo	Significado/Valor de índice/Criterio de interpretación
<p>Dominancia (ID). Su valor depende del tamaño relativo de la producción municipal y de la estructura productiva estatal</p> $ID = \sum_{i=1}^N \left(\frac{S_i^2}{IHH} \right)^2$	<p>S_i = participación de cada municipio en la producción estatal; N = municipios participantes en la producción; IHH = Índice Herfindahl-Hirschman</p> <p>El resultado del cálculo oscila entre 0 y 1, el valor mínimo representa una concentración geográfica nula mientras el valor máximo indica concentración geográfica alta.</p> <p>Criterio de interpretación 0 = concentración geográfica nula 1 = concentración geográfica alta</p>
<p>Kwoka (IK). El IK mide la dispersión del tamaño de la producción centrándose en la concentración geográfica. Considera el tamaño de las producciones municipales en la producción estatal.</p> $IK = \sum_{i=1}^{N-1} (S_i - S_{i+1})^2$	<p>N = cantidad total de municipios participantes en la producción; S_i = cuota de participación de cada municipio en la producción estatal</p> <p>Criterio de interpretación 0 = concentración nula; 1 = concentración alta</p>
<p>Comprensivo de Horvath (IH). Mide la especialización potencial</p> $IH = S_1 + \sum_{i=2}^N S_i^2 (2 - S_i)$	<p>S_1 = participación municipal más grande en la actividad de que se trate; N = cantidad total de municipios participantes en la producción total; S_i^2 = participación de cada municipio en la producción total elevada al cuadrado; S_i = participación de cada municipio en la producción estatal; $(2 - S_i)$ = multiplicador que representa el tamaño proporcional del resto de la producción</p>
<p>Rosenbluth (IR). Asigna mayor importancia a las entidades pequeñas de la producción. Este índice se ve afectado por el número de municipios con producción pequeña</p> $IR = \frac{1}{(2 \sum_{i=1}^N iS_i) - 1}$	<p>N = cantidad total de municipios participantes en la producción i = posición de la participación municipal dentro del acomodo de los datos</p> <p>S_i = cuota de participación de cada municipio en la producción estatal</p> <p>Si $IR = 0$, la producción se distribuye por igual entre los municipios; por el contrario, si el $IR = 1$ la producción se concentra en pocos o un municipio</p>
<p>Gini (IG). Indica distribución de la producción considerando la participación municipal en el total</p> $IG = 1 - \sum_{i=1}^N S_i \frac{(2i - S_i)}{N}$	<p>N = cantidad total de municipios participantes en la producción S_i = participación de cada municipio en la producción total i = posición de la participación municipal dentro del acomodo de los datos</p>

Fuente: Elaboración propia.

4. MICHOACÁN: DESCONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO

Los cálculos realizados con los índices anteriores, que se muestran en la Tabla 6, permiten señalar lo siguiente: en general, la tasa de concentración (TC^2) muestra una desconcentración geográfica de la producción de espárrago en el Estado. En particular, la tasa de concentración (TC^1) municipal permite clasificar la producción de espárrago como altamente concentrada en cuatro municipios: José Sixto Verduzco, Salvador Escalante, Penjamillo y Angamacutiro en 2014/2015 y moderadamente concentrada en el periodo 2016-2020. A su vez, la evaluación de TC^2 sugiere una concentración alta durante 2014, 2015 y 2016, además de una concentración moderada en el lapso 2018–2020. Los resultados del IHH establecieron una alta concentración productiva durante 2014 y 2015 y una concentración moderada de 2016 a 2020.

Por otro lado, la concentración geográfica observada a través del índice de Linda permite destacar que geográficamente la producción de espárrago estuvo altamente concentrada de 2014 a 2016; concentración geográfica alta en 2017; concentración moderada en 2018 y, nuevamente alta concentración geográfica en los dos últimos años al cierre del periodo de análisis.

En efecto, mientras en 2014 había sólo tres municipios que cultivaban espárrago, los dos años siguientes ingresaron al mercado otros tres municipios. En 2018, año en el que el IL es menor a 0.500, había diez municipios productores de espárrago; pero, aunque en 2019 y 2020 concurrían a la producción once municipios, el IL se incrementó debido a que Maravatío y José Sixto Verduzco eran los territorios dominantes en la producción de espárragos (Anexo II).

En consecuencia, la estructura productiva del espárrago en Michoacán se desconcentró geográficamente dentro del territorio del estado en el periodo de análisis. La producción tuvo su origen principal en los municipios de José Sixto Verduzco de 2014 hasta 2016 y Maravatío en 2017.

Cabe destacar el ingreso del municipio Salvador Escalante desde 2015 al mercado de la producción de espárrago.

Desde una perspectiva espacial, en el mapa que aparece en el Anexo IV se muestra la concentración de la producción de espárrago en Michoacán para los años 2014 y 2020.

Tabla 6
MICHOCACÁN: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN MUNICIPAL DENTRO DE LA PRODUCCIÓN ESTATAL DE ESPÁRRAGO, 2014-2020

Índice / Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TC1 Tasa de Concentración 1	0.865	0.598	0.598	0.321	0.301	0.374	0.470
TC2 Tasa de Concentración 2	0.946	0.804	0.973	0.571	0.520	0.701	0.716
IHH Índice de Herfindahl Hirschman	0.757	0.414	0.326	0.228	0.197	0.260	0.293
IL Índice de Linda	4.375	1.644	1.586	0.591	0.481	1.076	1.159

Fuente: Elaboración propia.

En el primer año (sombreado en gris oscuro), el cultivo de la hortaliza se concentró en José Sixto Verduzco (86.5%), Penjamillo y Angamacutiro (13.4%) al norte del estado; pero, para 2020 ya habían ingresado ocho municipios más, también al norte de la entidad federativa, y Salvador Escalante, en el centro. Sobresale que mientras en 2014 la producción estaba concentrada en las tres localidades señaladas, Angamacutiro y Penjamillo redujeron considerablemente su participación en el cultivo de espárrago.

5. MICHOCACÁN: CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO

Tal como se mencionó, para realizar una comparación entre la distribución de la producción municipal y el grado de concentración de la producción estatal se emplearon cinco índices: i) de dominancia (ID); ii) Kwoka (IK); iii) Horvath (IH); iv) Rosenbluth (IR); y, v) índice de Gini (IG), los cuales complementan el análisis. En la Tabla 7 y en la gráfica 6, se muestra que el ID evidencia una transición productiva, pues con los valores obtenidos es posible señalar que la producción de espárrago fue altamente concentrada durante 2014 hasta clasificarse como actividad de alta especialización en Michoacán.

Por otro lado, las estimaciones de IK, IH e IR también indican una tendencia a la desconcentración productiva, pues los valores de esos tres índices se reducen considerablemente al paso del tiempo. Además, los resultados sugieren una semejanza productiva entre los municipios con

una producción pequeña (Penjamillo, Morelos, Puruándiro, Yurécuaro, Angamacutiro, La Piedad y Numarán) a partir de 2015 (Anexo II).

El IK mide las diferencias entre las participaciones de las diferentes empresas o productores que integran el mercado en estudio, de esta forma el índice permite conocer el nivel de asimetría que existe entre los agentes. Este índice analiza la estructura del mercado de forma tal que cuando muestra un nivel de asimetría alto es porque se presenta dominancia de uno o más productores.

En consecuencia, si al analizar el posible efecto de una operación de integración empresarial o entre productores, se encuentra que el valor de este índice aumenta considerablemente tras la operación se puede concluir que se está incrementando la dominancia; pero, contrario a lo anterior el IK para la producción de espárrago va disminuyendo a lo largo del periodo de estudio: 0.618 en 2014 a 0.081 en 2020, lo cual significa que no se ha incrementado la dominancia de algún municipio michoacano en el cultivo y producción de espárrago.

Se mencionó también que el índice de Gini varía entre 0 y 1, si es cercano a cero implica un mayor grado de competencia y menor concentración; en cambio el índice de Gini próximo a 1 corresponde a un menor grado de competencia y mayor concentración. Así, de acuerdo con la Tabla 7 la evolución del IG para la producción de espárrago en el periodo 2014–2020 indica que el cultivo de la hortaliza se ha ido concentrando en los municipios de Maravatío y José Sixto Verduzco, principalmente en 2019 y 2020, lo cual significa que existe una menor competencia, puesto que desde 2015 comenzaron a cultivar el espárrago nueve municipios más. La estabilidad del IG al paso del tiempo, y su ligera tendencia hacia la unidad, es prueba de que la mayoría de municipios reportan baja producción en comparación con la registrada en José Sixto Verduzco, Maravatío y Salvador Escalante. Por esta razón, la desconcentración geográfica ocurrida en la producción de espárrago ha promovido especialización en la región Bajío (Anexo I).

Tabla 7
MICHOCÁCÁN: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA
PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO, 2014 - 2020

Índice/año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ID Índice de Dominancia	0.975	0.756	0.470	0.336	0.322	0.458	0.610
IK Índice Kwoka	0.618	0.169	0.089	0.033	0.023	0.064	0.081
IH Índice de Horvath	0.883	0.701	0.668	0.543	0.494	0.579	0.599
IR Índice de Rosenbluth	0.725	0.397	0.325	0.233	0.204	0.240	0.257
IG Índice de Gini	0.541	0.581	0.561	0.571	0.51	0.620	0.646

Fuente: Elaboración propia.

Habría que notar también que cuando las empresas pequeñas se fusionan en una sola el IHH alcanzaría su valor máximo y el ID el mínimo. Este índice no incluye criterios específicos para determinar el nivel de concentración que presenta el mercado, sólo indica si hay aumento o disminución en la concentración de éste. Dos de las propiedades más importantes del ID señalan que i) cualquier concentración que incluya a la empresa de mayor tamaño incrementará el índice —lo cual implica que cualquier concentración que pueda incrementar el poder sustancial de un agente económico incrementará el valor del índice—; y, ii) si una empresa o productor tiene más del 50% del mercado, cualquier concentración del resto de empresas reducirá el valor del índice.

En este sentido, de acuerdo con los datos de las Tablas (8 y 9) la producción de espárrago en Michoacán a partir de 2019 aumenta el valor del índice ID con lo cual se ha ido incrementando el poder sustancial de la producción de espárrago en tres municipios: José Sixto Verduzco, Maravatío y Salvador Escalante.

Tabla 8
MICHOACÁN: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPAL DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO SEGÚN DESCRIPCIÓN, 2014 - 2020

Año	M*	TC1	Participación	TC2	Concentración	IHH	Concentración geográfica	IL	Concentración geográfica
2014	31(1)	0.865	Alta	0.946	Altamente concentrada	0.757	Sumamente alta	4.375	Sumamente alta
2015	62(2)	0.598	Media	0.804	Altamente concentrada	0.414	Sumamente alta	1.644	Sumamente alta
2016	73(3)	0.598	Media	0.973	Altamente concentrada	0.326	Sumamente alta	1.586	Sumamente alta
2017	104(4)	0.321	Baja	0.571	Concentrada	0.228	Alta	0.591	Alta
2018	104(4)	0.301	Baja	0.52	Concentrada	0.197	Alta	0.481	Moderada
2019	115(5)	0.374	Baja	0.701	Muy concentrada	0.26	Sumamente alta	1.076	Sumamente alta
2020	115(5)	0.47	Media	0.716	Muy concentrada	0.293	Sumamente alta	1.159	Sumamente alta

(N): Número de municipios; TC1: Cuota de participación; TC2: Tasa de concentración; IHH: Índice Herfindahl-Hirschman; IL: índice de Linda.

* Municipios:

- (1) José Sixto Verduzco, Puruándiro y Angamacutiro.
 - (2) José Sixto Verduzco, Puruándiro, Angamacutiro, Salvador Escalante, Penjamillo y Morelos.
 - (3) José Sixto Verduzco, Puruándiro, Angamacutiro, Salvador Escalante, Penjamillo, Morelos y La Piedad.
 - (4) Maravatío, José Sixto Verduzco, Salvador Escalante, Penjamillo, Morelos, Puruándiro, Yurécuaro, Angamacutiro, La Piedad y Numarán.
 - (5) José Sixto Verduzco, Maravatío, Salvador Escalante, Puruándiro, La Piedad, Yurécuaro, Zacapu, Numarán, Morelos, Angamacutiro y Panindícuaro.
- Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9
MICHOACÁN: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA PRODUCCIÓN ESTATAL DE ESPÁRRAGO SEGÚN DESCRIPCIÓN, 2014 - 2020

Año	ID	Concentración geográfica	IK	Mercado	IH
2014	0.975	Alta	0.618	OC	0.883
2015	0.756	Alta	0.169	OC	0.701
2016	0.47	Media	0.089	OC	0.668
2017	0.336	Baja	0.033	OC	0.543
2018	0.322	Baja	0.023	OC	0.494
2019	0.458	Media	0.064	OC	0.579
2020	0.61	Alta	0.081	OC	0.599

Año	Participación municipal	IR	Concentración	IG	Distribución
2014	Concentrada	0.725	Alta	0.541	Moderada
2015	Concentrada	0.397	Media	0.581	Moderada
2016	Concentrada	0.325	Media	0.561	Moderada
2017	Moderada	0.233	Media	0.571	Moderada
2018	Moderada	0.204	Media	0.51	Moderada
2019	Moderada	0.24	Media	0.62	Media
2020	Moderada	0.257	Media	0.646	Media

ID: índice de dominancia; IK: índice de Kwoka; OCR: oligopolio concentrado; OC: oligopolio competitivo; IH: índice de Horvath; IR: índice de Rosenbluth; IG: índice de Gini.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el IK permite realizar una medición de la dispersión del tamaño de las empresas en una industria o de los productores de una mercancía agrícola, de tal manera que un valor creciente indica una situación de mayor poder de mercado en la que los productores más grandes dominan a los más pequeños. Al respecto, en la Tabla 8 se exponen los valores del índice de Kwoka y, con excepción de 2014, el resto del periodo el valor del IK es menor a 0.01, lo cual aclara que no necesariamente los tres municipios con mayor producción dominan a los que cultivan menos espárragos.

CONCLUSIONES

La teoría de la localización analiza los factores geográficos y económicos representados por los costos de producción y distribución que hacen a un determinado espacio atractivo para la inversión (Ken, 2014).

En efecto, los resultados empíricos permiten señalar, en general, que la producción de espárrago en Michoacán se ha desconcentrado desde el año 2015, al mismo tiempo con los índices estimados es posible afirmar que se ha configurado un patrón de especialización de la producción de dicha hortaliza en dos municipios de la región Bajío del Estado: Maravatío y José Sixto Verduzco, así como en un municipio de la región Pátzcuaro-Zirahuén: Salvador Escalante.

La Tabla 8 resume la evolución de los índices de concentración geográfica municipal de la producción de espárrago y su significado en términos de su evaluación cualitativa. Tomados en conjunto los datos indican que la concentración geográfica de la producción de espárrago estaba, al principio del periodo de tiempo del análisis y hasta 2016 altamente concentrada o sumamente alta. Esta es una tendencia natural puesto que en esos tres años se fueron añadiendo pocos municipios productores a los ya existentes, además, los valores del IHH y del índice de Linda demuestran que la concentración geográfica era sumamente alta.

Por el contrario, en 2017 y 2018 año en el que se incorporaron tres localidades más a la producción, los índices TC2, IHH e IL, advierten una tasa mediadamente concentrada, alta o moderada, respectivamente. En último término los cálculos exhiben tasas de concentración geográfica sumamente altas para 2019 y 2020, a pesar del incremento del número de municipios en la producción del espárrago.

Este trabajo ha mostrado adicionalmente la relación entre número de productores y la estructura de mercado. Si recurrimos al enunciado: el término oligopolio significa pocos vendedores. En este contexto, pocos, puede ser un número tan pequeño como 2 o tan grande como 10 o 15 empresas (Samuelson y Nordhaus, 2010:175), y si consideramos que la cantidad de municipios productores de espárrago osciló entre tres y once es posible definir que la estructura del mercado para la producción de espárrago en Michoacán es, en general, un oligopolio competitivo (tabla 9). Se mencionó que se ha configurado un patrón de especialización de la producción de dicha hortaliza en tres municipios.

Para el índice de Gini se observan valores inferiores que indican que el cultivo y producción de espárrago está más homogéneamente repartidos en el territorio del Bajío michoacano –con valores de 0.541 en 2014 a 0.646 en 2020. Con respecto al IR puesto que el resultado es una concentración media la producción ha tendido a distribuirse por igual entre los municipios. Estos resultados proporcionan algunas tendencias de la producción de espárragos para los diferentes niveles de gobierno, quienes podrían regular o no regular la actividad agrícola manteniendo atención a lo que sucede en dicho ámbito ya que podría existir una tendencia a concentrarse más en detrimento de la competitividad.

REFERENCIAS

- Andrade, Germán L. y Tristán M. Ibáñez. (2006). “Viabilidad económica de la producción de espárrago en la Región del Maule”. *Horticultura Brasileira* 2, pp. 210-216. <<https://www.scielo.br/j/hb/a/48Pz7YcKMCTkbG4F75FqCtj/?lang=es>>.
- Avendaño, Ruiz, Belem y Rita Schwentesius-Rindermann. (2005). “Factores de competitividad en la producción y producción de hortalizas: el caso del valle de Mexicali, B. C., México”. *Problemas del Desarrollo* 36(40), pp. 165-192. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362005000100008>.
- Cruz, Negrete, Johanna Belén y Jonathan Xavier Báez-Valencia (2018). “Concentración económica de la agroindustria en Ecuador 2006 – 2013: un estudio empírico. Estado & Comunes, *Revista de políticas y problemas públicos*, 7(2), pp. 89 – 106. <https://revistas.iaen.edu.ec/index.php/estado_comunes/article/view/83>.
- De Pablo, Valenciano, Jaime, Miguel Ángel, Giacinti-Battistuzzi y Tomás García -Azcaráte. (2015). “Chile-EU Trade Agreement: What Can We Learn

- from Trade Statistics?" *International Journal on Food system Dynamics*, 6(11), pp. 12-23. <<http://centmapress.ilb.uni>>.
- De Pablo, Valenciano, Jaime y Miguel Ángel, Giacinti-Battistuzzi. (2015). "Indicador de competitividad del comercio exterior. Estudio del caso de espárrago en fresco". *Ciencias Agronómicas XXVI* (15)33, pp. 33-42. <<https://n9.cl/wj10x>>.
- Delgado, Ramírez, Daniel y Karen, Saavedra Forero. (2016). *Industria molinera de arroz en Colombia. Análisis cuantitativo de la competencia en el mercado colombiano de arroz blanco*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <<https://n9.cl/80sg2>>.
- Dosi, Giovanni, C. R. Freeman y R. R. Nelson. (1988). *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers.
- FAOSTAT (2021). "Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura". <<http://www.fao.org/faostat/es/#home>>.
- Lis, Gutiérrez, Jenny, (2013). "Market concentration and market stability measures. An application for Excel". MPRA, 47615. <<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/47615/>>.
- Ken, Crucita. (2014). *Desarrollo regional y gestión pública en Quintana Roo 1970 a 2010*. Estudio de caso municipio de Othón P. Blanco. México: Porrúa.
- Kirschenbilder, Erika; Ana, Castagnino; Karina Díaz; María, Rosini y Agostino, Falavigna. (2015). "Cadena espárrago: producción de diferentes genotipos en su quinto año y comportamiento en postcosecha". *Agronomía Mesoamericana* 26(1), pp. 99-109. <<https://www.redalyc.org/journal/437/43758353010/html/>>.
- Kvålseth, Tarald, O. (2018). "Relationship between concentration ratio and Herfindahl-Hirschman index: A re-examination based on majorization theory". *Helvion* 4, pp.1-24. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844018302974>>.
- Lucian, I. (2008). "The concepts of specialization and spatial concentration and the process of economic integration: theoretical relevance and statistical measures. The case of Romania's regions". *Romanian Journal of Regional Science* 2(1), pp. 68-93. <<https://ideas.repec.org/a/rrs/journal/v2y2008i1p68-93.html>>.
- Medina, Montoya, Sebastián. (2017). *El cacao: una oportunidad desaprovechada*, Escuela Colombiana de Ingeniería. Julio Garavito. <<https://n9.cl/6vns1>>.
- Medina, F. (2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Chile, CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4788/S01020119_es.pdf>
- Navarro, España, J., Carmen, Ocampo López, Luz Saumeth De las Salas. (2013). Concentración y precios en el mercado mundial de aceite de palma 1985-2005. *Tendencia XIV* (2), pp. 143-162. <<https://dialnet.unirioja>>.

- es/servlet/articulo?codigo=4722764>.
- Nourse, Hugh, O. (1969). *Economía regional*. España: Oikos.Tau,
- Ortiz, Sarabia, Álvaro. (2018). “Cultivos de coca (*Erythroxylum coca*) y medición de la concentración geográfica por regiones productoras en el Perú, 2000-2015”, *Anales Científicos*, 79 (1), pp. 7 – 12, <<http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/index>>. 8 de agosto de 2021.
- Pérez, Moreno, Luis, Esteban, Rico-Jaramillo; Jesús, Sánchez-Pale, José, Ascencio-Ibáñez, Raúl, Díaz-Plaza, Rafael, Rivera-Bustamante. (2004). “Identificación de virus fitopatógenos en cultivos hortícolas de importancia económica en el Estado de Guanajuato, México”. *Revista Mexicana de Fitopatología* 22(2), pp.187-197. <<https://www.redalyc.org/pdf/612/61222205.pdf>>.
- Regalado, Álvarez, Paúl. y Viviana, Espinoza-Loayza. (2018). “Desarrollo financiero en Ecuador: Análisis de la concentración del sector cooperativo de ahorro y crédito del segmento 1”. *X-Pendientes Económicos* 2(2) pp. 20-36. <<https://n9.cl/8t0kd>>.
- Richardson, Harry. W. (1975). *Elementos de economía regional*. España, Alianza Editorial.
- Samuelson, Paul. y William. Nordhaus, (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica*. Perú, McGraw Hill.
- Scott, Allen J. (1990). “The technopoles of Southern California”. *Environment and Planning* 22, pp. 1575-1605. <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/a221575>>.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta Nueva Generación (SIA-CON NG). <<https://www.gob.mx/siap/videos/siacon-ng>>. 13 de julio de 2021.
- Sobрино, Jaime. (2016). “Localización industrial y concentración geográfica en México”. *Estudios demográficos y urbanos* 31, 1(91), pp. 9-56. <<https://n9.cl/b4qf5>>.
- Woo, Gómez, Guillermo. (2003). *Desarrollo y políticas regionales: un enfoque alternativo*. México, ITESO.
- Yusuf, Shahid y Joseph, E. Stiglitz. (2002). “Aspectos del desarrollo: resueltos y pendientes”. En Meier Gerald, M. y Joseph. Stiglitz. *Fronteras de la economía del desarrollo*. El futuro en perspectiva. Colombia, Banco Mundial-Alfaomega, pp. 219-262.

ANEXOS

Anexo I

MICHOCÁN: PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO SEGÚN REGIÓN Y MUNICIPIO, 2014 - 2020
(TONELADAS)

Año	Municipio	Ton	Región	Porcentaje del total para cada año	Año	Municipio	Ton	Región	Porcentaje del total para cada año
2014	José Sixto Verduzco	112	(B)	86.5	2018	Penjamillo	180	(B)	9.5
	Puruándiro	10.5	(B)	8.1		La Piedad	87	(B)	4.6
	Angamacutiro	7.0	(B)	5.4		Yurécuaro	76.5	(B)	4
	Total	129.5		100		Morelos	56	(B)	2.9
2015	José Sixto Verduzco	336	(B)	59.8		Puruándiro	56	(B)	2.9
	Salvador Escalante	116	(PZ)	20.6		Angamacutiro	33.5	(B)	1.8
	Penjamillo	60	(B)	10.7		Numarán	25.5	(B)	1.3
	Angamacutiro	20	(B)	3.6		Total	1,898.60		100
	Puruándiro	20	(B)	3.6		José Sixto Verduzco	1,110.00	(B)	37.4
	Morelos	10	(B)	1.8	Maravatío	969.4	(O)	32.7	
Total	562		100	Salvador Escalante	238	(PZ)	8		
2016	José Sixto Verduzco	450	(B)	41.6	Puruándiro	147	(B)	5	
	Salvador Escalante	406	(PZ)	37.6	La Piedad	135	(B)	4.5	
	Penjamillo	90	(B)	8.3	Yurécuaro	78.3	(B)	2.6	
	Puruándiro	49	(B)	4.5	Zacapu	75	(B)	2.5	
	Morelos	48.8	(B)	4.5	Numarán	74.8	(B)	2.5	
	Angamacutiro	31.2	(B)	2.9	Morelos	59.6	(B)	2	
	La Piedad	6	(B)	0.6	Angamacutiro	51.1	(B)	1.7	
Total	1,081.00		100	Panindícuaro	30	(B)	1		
2017	Maravatío	562.8	(O)	32.1	Total	2,968.20		100	
	José Sixto Verduzco	438	(B)	25	José Sixto Verduzco	1,550.00	(B)	47	
	Salvador Escalante	408.8	(PZ)	23.3	Maravatío	810	(O)	24.6	
	Penjamillo	130	(B)	7.4	Salvador Escalante	240.8	(PZ)	7.3	
	Morelos	56.8	(B)	3.2	Puruándiro	156	(B)	4.7	
	Puruándiro	50.4	(B)	2.9	La Piedad	140	(B)	4.2	
	Yurécuaro	40	(B)	2.3	Numarán	99	(B)	3	
	Angamacutiro	30	(B)	1.7	Yurécuaro	81	(B)	2.5	
	La Piedad	18	(B)	1	Zacapu	76	(B)	2.3	
	Numarán	18	(B)	1	Morelos	60.1	(B)	1.8	
Total	1,752.80		100	Angamacutiro	52.5	(B)	1.6		
2018	Maravatío	571.9	(O)	30.1	Panindícuaro	31.1	(B)	0.9	
	Salvador Escalante	415.2	(PZ)	21.9	Total	3,296.50		100	
	José Sixto Verduzco	397	(B)	20.9					

Región: (B) Bajío; (PZ) Pátzcuaro-Zirahuén; (O) Oriente.

Fuente: Elaboración propia con base en SIACON-NG.

Anexo II
**MICHOACÁN: CUOTA DE PARTICIPACIÓN (CP) EN LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO EN
 MICHOACÁN, 2014-2017**

	Municipio	2014	Municipio	2015	Municipio	2016	Municipio	2017
1	José Sixto Verduzco	0.865	José Sixto Verduzco	0.598	José Sixto Verduzco	0.416	Maravatío	0.321
2	Penjamillo	0.081	Salvador Escalante	0.206	Salvador Escalante	0.376	José Sixto Verduzco	0.25
3	Angamacutiro	0.054	Penjamillo	0.107	Penjamillo	0.083	Salvador Escalante	0.233
4	La Piedad	0	Angamacutiro	0.036	Puruándiro	0.045	Penjamillo	0.074
5	Maravatío	0	Puruándiro	0.036	Morelos	0.045	Morelos	0.032
6	Morelos	0	Morelos	0.018	Angamacutiro	0.029	Puruándiro	0.029
7	Numarán	0	La Piedad	0	La Piedad	0.006	Yurécuaro	0.023
8	Panindícuaro	0	Maravatío	0	Maravatío	0	Angamacutiro	0.017
9	Puruándiro	0	Numarán	0	Numarán	0	La Piedad	0.01
10	Salvador Escalante	0	Panindícuaro	0	Panindícuaro	0	Numarán	0.01
11	Yurécuaro	0	Yurécuaro	0	Yurécuaro	0	Panindícuaro	0
12	Zacapu	0	Zacapu	0	Zacapu	0	Zacapu	0
	Total	1	Total	1	Total	1	Total	1
	Municipio	2018	Municipio	2019	Municipio	2020		
1	Maravatío	0.301	José Sixto Verduzco	0.374	José Sixto Verduzco	0.47		
2	Salvador Escalante	0.219	Maravatío	0.327	Maravatío	0.25		
3	José Sixto Verduzco	0.209	Salvador Escalante	0.08	Salvador Escalante	0.07		
4	Penjamillo	0.095	Puruándiro	0.05	Puruándiro	0.05		
5	La Piedad	0.046	La Piedad	0.045	La Piedad	0.04		
6	Yurécuaro	0.04	Yurécuaro	0.026	Numarán	0.03		
7	Morelos	0.029	Zacapu	0.025	Yurécuaro	0.02		
8	Puruándiro	0.029	Numarán	0.025	Zacapu	0.02		
9	Angamacutiro	0.018	Morelos	0.02	Morelos	0.05		
10	Numarán	0.013	Angamacutiro	0.017	Angamacutiro	0.05		
11	Panindícuaro	0	Panindícuaro	0.01	Panindícuaro	0.009		
12	Zacapu	0	Penjamillo	0	Penjamillo	0		
	Total	1	Total	1	Total	1		

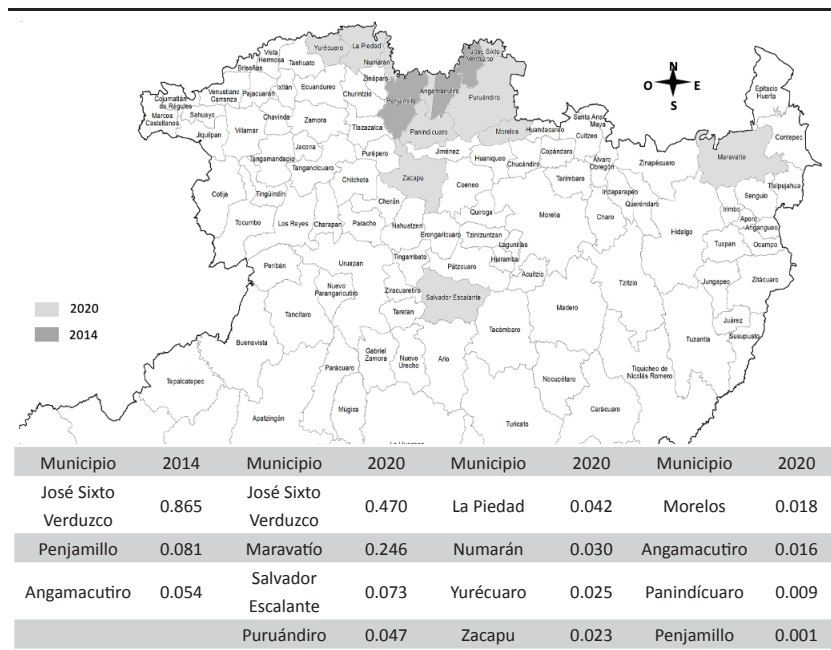
Fuente: Elaboración propia.

Anexo III
MICHOACÁN: TASA DE CONCENTRACIÓN (TCK) DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO EN
MICHOACÁN, 2014-2020

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TC ₁	86.49	59.79	59.79	32.19	30.12	37.43	47.02
IC2 (0 a 1)							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	0.865	0.598	0.598	0.321	0.301	0.374	0.47
	8.108	20.641	37.56	24.989	21.869	32.659	24.572
TC ₂	8.973	21.238	38.157	25.31	22.17	33.033	25.042

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV
MICHOACÁN: CUOTA DE PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO SEGÚN
MUNICIPIO, 2014 Y 2020



Fuente: Elaboración propia en base al Anexo II.