

IDENTIFICACIÓN DEL CLUSTER CITRÍCOLA Y MEDICIÓN DE SU EFICIENCIA COLECTIVA EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS

IDENTIFICATION OF THE CITRUS CLUSTER AND MEASUREMENT OF ITS COLLECTIVE EFFICIENCY IN THE STATE OF TAMAULIPAS

Fermín Rinconada-Carbajal¹, Antonio Galván-Vera², Francisco García-Fernández³

¹Facultad de Comercio y Administración Victoria. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Campus Victoria, Tamaulipas, 87120 (fermin.rincoanda@uat.edu.mx). ²Facultad de Comercio y Administración Victoria. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Campus Victoria, Tamaulipas, 87120 (agalvanv@docentes.uat.edu.mx). ³Facultad de Comercio y Administración Victoria. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Campus Victoria, Tamaulipas, 87120. (ffernandez@docentes.uat.edu.mx).

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la eficiencia colectiva (EC) del *cluster* citrícola de la región centro del estado de Tamaulipas. Para tal efecto, se encuestó a 38 productores para la medición del índice de eficiencia colectiva. El cálculo del coeficiente de localización e índice de Gini se realizó con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Los resultados obtenidos muestran que existe una alta concentración de la actividad citrícola en la región centro de Tamaulipas en comparación con el sector a nivel nacional, de igual forma en la entidad prevalece una distribución desigual de la producción, valor de la producción, así como de la superficie sembrada y cosechada de la citricultura. Se obtuvo que el *cluster* citrícola dispone de un nivel medio de EC, reflejando el aprovechamiento de sólo algunas de las economías externas y acciones conjuntas que dicha aglomeración empresarial ofrece a las empresas que en ella se ubican.

Palabras clave: aglomeración empresarial, *cluster*, eficiencia colectiva, sector citrícola.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la actividad citrícola representa la principal oferta frutícola a escala mundial, además, los cítricos poseen la característica de poderse cultivar en una diversidad de países con climas tropicales. En el escenario mundial de cítricos, de acuerdo con el Atlas Agroalimentario de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo

ABSTRACT

The present research study had the objective of analyzing the collective efficiency (EC) of the citrus cluster from the central region in the state of Tamaulipas. For this purpose, 38 producers were surveyed to measure the collective efficiency index. Calculation of the localization coefficient and the Gini index was performed with information from the Service for Agrifood and Fishing Information. The results obtained show that there is a high concentration of the citrus production activity in the central region of Tamaulipas in comparison to the sector at the national level, and that in the state there prevails an unequal distribution of production, production value, surface sown, and surface harvested of citrus. It was found that the citrus cluster has a medium level of EC, reflecting the use of only some of the external economies and joint actions that this business conglomerate offers the companies located there.

Key words: business conglomerate, cluster, collective efficiency, citrus sector.

INTRODUCTION

Presently, citrus growing activity represents the main fruit production offer globally; in addition, citrus have the characteristic of being able to be cultivated in a diversity of countries with tropical climates. In the global citrus scenario, according to the Agrifood Atlas of the Ministry of Agriculture and Rural Development (*Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural*, SADER, 2019), Mexico is one of the main producing countries of this type of fresh fruit, showing in the year 2018 a production of 8 030 841.6 tons of this crop, which

* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: julio, 2019. Aprobado: abril, 2020.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 18: 259-278. 2021.

Rural (SADER, 2019), México es uno de los principales países productores de este tipo de fruta fresca, registrándose en el año 2018 una producción de 8 030 841.6 toneladas en este cultivo, representando una participación de 7.69% con respecto al volumen producido mundialmente. Lo anterior, le permitió ubicarse en el cuarto lugar sólo por debajo de países como Brasil, China y Estados Unidos (FAO, 2019).

Se destaca, que en el periodo comprendido entre 2010 a 2018, la producción de cítricos a nivel nacional presentó una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 2.6% (Solleiro y Mejía, 2019). En la última década, la superficie sembrada y la superficie cosechada de cítricos ha mostrado una tendencia creciente, con base en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para 2018 en el país la superficie sembrada en este sector fue de 582 381.31 hectáreas y la superficie cosechada ascendió a 540 748.27 ha.

A nivel mundial México tiene el cuarto lugar como productor de naranja con 4 737 990 toneladas, el primer lugar en limón con 2 533 176 t, el cuarto lugar en producción de toronja con 459 610 y, el decimotercer lugar en el cultivo de mandarina con 285 867 t (SADER, 2019). La producción, procesamiento e industrialización de estos cultivos generan 70 000 empleos directos y 250 000 indirectos, dependiendo de esta actividad alrededor de 67 000 familias (Solleiro y Mejía, 2019).

Los estados con mayor participación en el sector cítrico son Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Colima y Nuevo León (SADER, 2019). Como uno de los países productores más importantes de cítricos a nivel internacional, también se tiene un gran mercado local por lo que la mayor parte de su producción se consume internamente (Ruiz-Rodríguez *et al.*, 2017).

En lo que respecta al estado de Tamaulipas, la actividad agrícola representa uno de los principales sectores económicos, de acuerdo con la SADER (2019) la entidad posee una superficie total de 5 729 461.10 ha, de las cuales 1 525 263 ha se encuentran destinadas a actividades agrícolas. Entre los cultivos más importantes se encuentran el sorgo, maíz, pasto, soya, cebolla, caña de azúcar, naranja y limón.

Tamaulipas posee frente a otras entidades la ventaja geográfica para producir y enviar la fruta fresca, así como sus derivados a otros países, principalmente a los Estados Unidos (Delgado, 2013). En este sentido,

representa a participación de 7.69% comparado al volumen producido mundialmente. Esto le permitió ser clasificado en el cuarto lugar sólo por debajo de países como Brasil, China y los Estados Unidos (FAO, 2019).

Se resalta que en el periodo entre 2010 y 2018 la producción de cítricos a nivel nacional presentó una tasa media de crecimiento anual (MAGR) de 2.6% (Solleiro y Mejía, 2019). En la última década, la superficie sembrada y la superficie cosechada de cítricos ha mostrado una tendencia creciente, con base en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para 2018 en el país la superficie sembrada en este sector fue de 582 381.31 hectáreas y la superficie cosechada ascendió a 540 748.27 ha.

A nivel mundial México tiene el cuarto lugar como productor de naranja con 4 737 990 toneladas, el primer lugar en limón con 2 533 176 t, cuarto en producción de toronja con 459 610, y decimotercer lugar en el cultivo de mandarina con 285 867 t (SADER, 2019). La producción, procesamiento e industrialización de estos cultivos generan 70 000 empleos directos y 250 000 indirectos, dependiendo de esta actividad alrededor de 67 000 familias (Solleiro y Mejía, 2019).

Los estados con mayor participación en el sector cítrico son Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Colima y Nuevo León (SADER, 2019). Como uno de los países productores más importantes de cítricos a nivel internacional, también se tiene un gran mercado local por lo que la mayor parte de su producción se consume internamente (Ruiz-Rodríguez *et al.*, 2017).

En lo que respecta al estado de Tamaulipas, la actividad agrícola representa uno de los principales sectores económicos, de acuerdo con la SADER (2019) la entidad posee una superficie total de 5 729 461.10 ha, de las cuales 1 525 263 ha se encuentran destinadas a actividades agrícolas. Entre los cultivos más importantes se encuentran el sorgo, maíz, pasto, soya, cebolla, caña de azúcar, naranja y limón.

Compared to other entities, Tamaulipas has the geographical advantage to produce and to send fresh fruit, as well as its byproducts, to other countries, primarily to the United States (Delgado, 2013). In this sense, citrus growing represents an important activity for the economic and social development of the state, example of this is that in 2018 the citrus production in the state reached 718 856.58 tons, the production value was \$2 235 062 064.35, presenting in the same period a surface sown and harvested of 43 561.74 and 37 840.37 hectares, respectively (SIAP, 2018).

la citricultura representa una importante actividad para el desarrollo económico y social de la entidad, ejemplo de ello es que en 2018 la producción de cítricos en la entidad ascendió a 718 856.58 toneladas, el valor de la producción fue de \$2 235 062 064.35, presentando en el mismo periodo una superficie sembrada y cosechada de 43 561.74 y 37 840.37 hectáreas respectivamente (SIAP, 2018).

En cuanto a la actividad citrícola en la región centro del estado, la misma se encuentra integrada por Victoria, Güémez, Padilla, Hidalgo y Casas. Dichos municipios concentran 72.68% de la producción y 69.94% del valor de la producción de dichos cultivos a nivel estatal, abarcando en conjunto una superficie sembrada de 43 561.74 ha y una superficie cosechada de 37 840.37 ha (SIAP, 2018).

No obstante, a nivel nacional, este sector enfrenta retos de productividad, manejo de plagas, manejo de postcosecha y transformación industrial (Díaz, 2010). Un ejemplo de ello es que, en cuanto al rendimiento por hectárea de la citricultura mexicana, se muestran rendimientos inferiores al promedio mundial, lo que se atribuye a un bajo nivel tecnológico en el sector (Castillo, 2015). Otros factores que afectan a la producción de cítricos en el país se relacionan con las catástrofes naturales, el atraso en la adopción de tecnologías propias del sector y la escasez de mano de obra en periodos de siembra y cosecha (Díaz, 2010).

En lo concerniente a Tamaulipas, especialmente en la región centro, las principales problemáticas del sector citrícola se relacionan con los altos costos por plagas y enfermedades, el predominio de maquinaria obsoleta o insuficiente, la disponibilidad de mano de obra calificada, la subutilización de la capacidad industrial instalada, la falta de promoción para el consumo de cítricos y la carencia de una estrategia de comercialización con información de mercados, lo que dificulta la identificación de nuevos nichos de mercados (Delgado, 2013). Dichos factores, han propiciado una disminución en las exportaciones de la citricultura tamaulipeca en los últimos años, y que la entidad haya perdido su posición como principal productor de cítricos a nivel nacional, siendo superado por Veracruz en el periodo comprendido entre 2016-2019 (SIAP, 2018).

En este sentido, las regiones más competitivas o exitosas se han caracterizado por ser sede de empresas especializadas en un mismo sector, que mantienen relaciones de cooperación y complementariedad entre ellas

Regarding the citrus production activity in the central region of the state, it is integrated by Victoria, Güémez, Padilla, Hidalgo and Casas. These municipalities concentrate 72.68% of the production and 69.94% of the production value of these crops at the state level, covering overall a sown surface of 43 561.74 ha and a harvested surface of 37 840.37 ha (SIAP, 2018).

However, at the national level, this sector faces challenges in productivity, pest management, post-harvest management, and industrial transformation (Díaz, 2010). An example of this is that as far as yield per hectare, Mexican citrus growing shows yields lower than the world average, which is attributed to a low technological level in this sector (Castillo, 2015). Other factors that affect citrus production in the country are related with natural catastrophes, backwardness in adoption of technologies that is characteristic of the sector, and labor scarcity in periods of sowing and harvesting (Díaz, 2010).

Concerning Tamaulipas, especially in the central region, the main problems of the citrus sector are related to the high costs from pests and diseases, the predominance of obsolete or insufficient machinery, the availability of qualified labor, the underutilization of the installed industrial capacity, the lack of promotion for citrus consumption, and the lack of a commercialization strategy with market information, which makes the identification of new market niches difficult (Delgado, 2013). These factors have favored a decrease in the exports of citrus production from Tamaulipas in recent years, and for the state to lose its position as main citrus producer at the national level, exceeded by Veracruz in the period between 2016 and 2019 (SIAP, 2018).

In this sense, the most competitive or successful regions have been characterized for being a seat of specialized companies in the same sector, which keep relations of cooperation and complementarity between them (Rosenfeld, 2001). According to Porter (1998), the main characteristic of a cluster is related to its contribution to improving the competitive advantage of the organizations that participate in it, which at the same time contributes to improving competitiveness of the territory where they are located.

In this regard, the Collective Efficiency (EC) approach maintains that the collectivity of subjects in a specific region offers their participants a

(Rosenfeld, 2001). De acuerdo con Porter (1998) la principal característica de un *cluster* se relaciona con su contribución a la mejora de la ventaja competitiva de las organizaciones que en él participan, que a la par contribuye a la mejora de la competitividad del territorio en el que se sitúa.

Al respecto, el enfoque de la Eficiencia Colectiva (EC) sostiene que la colectividad de sujetos en una región determinada ofrece a sus participantes un mayor nivel de eficiencia que de forma individual no podrían lograr (Di Tommaso, 1999; Gilbert, Dougall y Audrestch, 2008). Dicha eficiencia es atribuida a la competencia y a la sinergia que surge entre las empresas del conglomerado (Dei Ottati, 1996). La EC se define como las ventajas competitivas que logran las empresas que se encuentran en concentraciones empresariales geográficas a través de la apropiación de las economías externas (EEs) y de las acciones conjuntas (AC) (Schmitz, 1995).

Las EEs hacen referencia a los beneficios no buscados por los participantes del *cluster* pero derivados de su proximidad geográfica (Coelho, 2007; Gilbert, Dougall y Audrestch, 2008). Por su parte, las AC hace énfasis en las ventajas deliberadamente buscadas por los sujetos que interactúan en una aglomeración, por ende, su naturaleza es considerada de tipo activa (Di Tommaso, 1999; Stumpo, 2004)

El sector citrícola de la región centro de Tamaulipas ha sido objeto de investigaciones previas, a partir de los estudios realizados Camargo-López y Espericueta-Reyna (2006) quienes analizaron los procesos de producción y comercialización de los cítricos, y Delgado (2013), quien realizó una propuesta de Sistema Integral de Asociacionismo empresarial. Sin embargo, poco se ha abordado respecto a la eficiencia con la que operan los productores, del nivel de especialización del sector y las ventajas competitivas de las que se han apropiado los participantes de la aglomeración.

Por lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la EC del *cluster* citrícola de la región centro del estado de Tamaulipas, a partir del análisis de la concentración de la citricultura en los municipios que integran el territorio objeto de estudio, así como de la identificación de la distribución de la actividad citrícola a nivel estatal, y de la determinación del nivel de aprovechamiento de las EEs y AC por parte de los productos participantes en la aglomeración.

greater level of efficiency than they could achieve individually (Di Tommaso, 1999; Gilbert, Dougall and Audrestch, 2008). Such efficiency is attributed to the competition and the synergy that emerge between the companies of the conglomerate (Dei Ottati, 1996). The EC is defined as the competitive advantages that companies which are found in geographic business concentrations attain through the appropriation of external economies (EEs) and joint actions (AC) (Schmitz, 1995).

The EEs refer to the benefits that are not sought by participants of the cluster although derived from their geographic proximity (Coelho, 2007; Gilbert, Dougall and Audrestch, 2008). In turn, the AC emphasize the advantages deliberately sought by the subjects that interact in an agglomeration, and therefore, their nature is considered active (Di Tommaso, 1999; Stumpo, 2004).

The citrus sector of the central region of Tamaulipas has been object of previous studies, from the studies performed by Camargo-López and Espericueta-Reyna (2006) who analyzed the production and commercialization processes of citrus, and Delgado (2013), who conducted a proposal of Integral System of Entrepreneurial Associationism. However, little has been addressed regarding the efficiency with which producers operate, the level of the sector's specialization, and the competitive advantages of those that have been appropriated by participants in the agglomeration.

Because of this, the present study had the objective of analyzing the EC of the citrus cluster in the central region of the state of Tamaulipas, from the analysis of the concentration of citrus production in the municipalities that integrate the territory that is the object of study, as well as the identification of the distribution of the citrus activity at the state level, and of the determination of the level of use of the EEs and AC by the products that participate in the conglomerate.

METHODOLOGY

With the aim of examining the degree of EC of the companies in the citrus sector of the central region of Tamaulipas, this study was carried out with a quantitative approach. It is a transversal study, since only the elements of the Collective Efficiency from these companies were studied in a specific period.

METODOLOGÍA

Con la finalidad de examinar el grado de EC de las empresas del sector citrícola de la región centro de Tamaulipas, se realizó la presente investigación de enfoque cuantitativo. Es un estudio transversal, ya que solamente se estudiaron los elementos de la Eficiencia Colectiva de dichas empresas en un periodo determinado. Para la identificación del *cluster* citrícola y medición de la eficiencia colectiva en la región centro del estado de Tamaulipas, se utilizaron tres indicadores: Coeficiente de Localización (CL), Índice de Gini (Ig) e Índice de Eficiencia Colectiva (IEC).

Coeficiente de Localización (CL)

El CL mide la concentración geográfica de un sector en un área geográfica determinada respecto al conjunto de la economía nacional, es decir, se calcula como la relación del empleo sectorial local con el empleo sectorial regional. Este indicador provee información acerca del grado especialización productiva que tiene un territorio en el desarrollo de un sector o una industria (Kopczeska, Churski, Ochojski y Polko, 2017). De acuerdo con estos autores, el CL se determina de la siguiente forma:

$$CL_{ij} = \frac{X_{ij} / X_j}{X_{in} / X_n}$$

donde CL_{ij} : coeficiente de localización del sector de actividad i en la región j ; X_{ij} : producción del sector de actividad i en la región j ; X_j : producción total de la región j (estado, región, municipio). X_{in} : producción del sector de la actividad i en el conjunto de regiones (nacional); X_n : producción total en el conjunto de regiones (nacional).

Para la interpretación del coeficiente, se establece que si $CL_{ij} > 1$ significa que existe localización privilegiada del sector i en en el área geográfica j . A mayor CL_{ij} mayor concentración del sector. Si $CL_{ij} < 1$ se está en presencia de una menor localización del sector i estudiado en en el área geográfica j . Cuando $CL_{ij} = 0$ la participación regional del sector i es igual a la participación nacional (Kopczeska *et al.*, 2017).

For the identification of the citrus cluster and the measurement of collective efficiency in the central region of Tamaulipas, three indicators were used: Localization Coefficient (CL), Gini Index (Ig) and Collective Efficiency Index (IEC).

Localization Coefficient (CL)

The CL measures the geographic concentration of a sector in a specific geographic area with regard to the entire national economy, that is, it is calculated as the relationship between the local sectorial employment and the regional sectorial employment. This indicator provides information about the degree of productive specialization of a territory in the development of a sector or an industry (Kopczeska, Churski, Ochojski and Polko, 2017). According to these authors, the CL is determined as follows:

$$CL_{ij} = \frac{X_{ij} / X_j}{X_{in} / X_n}$$

where CL_{ij} : localization coefficient of the sector of activity i in region j ; X_{ij} : production of the sector of activity i in region j ; X_j : total production of region j (state, region, municipality); X_{in} : production of the sector of activity i in all of the regions (national); X_n : total production in all of the regions (national).

For the interpretation of the coefficient, it is established that if $CL_{ij} > 1$ it means that there is a privileged localization of sector i in the geographic area j . With higher LC_{ij} there is higher concentration of the sector. If $CL_{ij} < 1$ the localization of the sector i studied in the geographic area j is lower. When $CL_{ij} = 0$ the regional participation of sector i is equal to the national participation (Kopczeska *et al.*, 2017).

Gini Index (Ig)

The Ig measures the degree in which a distribution function is distanced from the uniform distribution function of such a variable, which is why for its calculation the difference between two types of distribution P_i and Q_i is divided by the total distributions of P_i , as shown in the following formula:

Índice Gini (Ig)

El Ig mide el grado en que una función de distribución se aparta de la función de distribución uniforme de dicha variable, por lo que para su cálculo se divide la diferencia entre dos tipos de distribuciones P_i y Q_i , entre el total de distribuciones de P_i , como se muestra en la siguiente fórmula:

$$Ig = \frac{\sum_{i=1}^k (P_i - Q_i)}{\sum_{i=1}^k P_i}$$

$$Ig = \frac{\sum (P_i - Q_i)}{\sum P_i}$$

donde Ig : Índice de Gini; P_i : A las frecuencias acumuladas de los datos de una distribución entre el total de observaciones por 100, lo cual se denota como:

$$P_i = \frac{N_i}{m} * 100$$

donde m corresponde al total de las frecuencias acumuladas; Q_i es igual a las frecuencias acumuladas de los datos de la distribución entre el total de observaciones por 100, representándose como:

$$Q_i = \frac{H_i}{H} * 100$$

donde H : Total de las frecuencias acumuladas de los datos.

Con base en Asuad (2001), la interpretación del índice es la siguiente:

- Si Ig es cercano a cero, entonces es casi nula la concentración.
- Si Ig es cercano a uno existe alta concentración.

Índice de Eficiencia Colectiva (EC)

Para calcular el Índice de EC se construyó un instrumento con base en el modelo propuesto por Giuliani, Pietrobelli, y Rabellotti (2005). El instrumento utilizado se integró por 32 ítems, donde los primeros 16 recogen los elementos de las EEs, concernientes al mercado especializado de mano de obra, mercado

$$Ig = \frac{\sum_{i=1}^k (P_i - Q_i)}{\sum_{i=1}^k P_i}$$

$$Ig = \frac{\sum (P_i - Q_i)}{\sum P_i}$$

where Ig : Gini Index; P_i : The frequencies of data accumulated from a distribution divided by the total observations multiplied by 100, which is denoted as:

$$P_i = \frac{N_i}{m} * 100$$

where m corresponds to the total of the frequencies accumulated, and Q_i is equal to the accumulated frequencies of distribution data divided by the total observations multiplied by 100, representing it as:

$$Q_i = \frac{H_i}{H} * 100$$

where H : Total of frequencies accumulated from the data.

Based on Asuad (2001), the interpretation of the index is the following:

- If Ig is close to zero, then the concentration is almost non-existing.
- If Ig is close to 1 there is high concentration.

Collective Efficiency Index (EC)

To calculate the EC Index, an instrument was established based on the model proposed by Giuliani, Pietrobelli, and Rabellotti (2005). The instrument used was integrated by 32 items, where the first 16 gather the elements of the EEs, concerning the specialized workforce market, specialized input market, access to information, and access to markets. In their part, the next 16 items refer to the AC, referring to the relationship with suppliers, relationship with clients, relationship with producers, and multilateral relationships (see Table 3). Collecting information from the field work was done between the months of May and August, 2017.

especializado de insumos, acceso a información y acceso a mercados. Por su parte, los siguientes 16 ítems son referentes a las AC, referidas a la relación con los proveedores, relación con clientes, relación con productores y relaciones multilaterales (Cuadro 3). La recogida de la información del trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de mayo y agosto de 2017.

Se realizó el análisis de consistencia interna con base en el alfa de Cronbach para medir la consistencia de las escalas del instrumento, obteniendo una fiabilidad de 0.905 para la dimensión de EEs y de 0.835 para las AC, los cuales se consideran valores de consistencia adecuados metodológicamente para la medición de una escala (George y Mallery, 2003).

Para el cálculo del IEC se evalúan los principales componentes de las economías externas y las acciones conjuntas, constituyéndose el IEC por la sumatoria de 0.5 de los resultados de nivel de economías externas más 0.5 del grado de acciones conjuntas. En este sentido la fórmula del IEC se representa de la siguiente manera (Giuliani *et al.*, 2005):

$$IEC = (0.5 * IEE) + (0.5 * IAC)$$

donde *IEE*: índice de economías externas; *IAC*: índice de acciones conjuntas.

Para la interpretación de dicho indicador se establecen los tres niveles de EC propuestos por Giuliani *et al.* (2005):

- ≥ 9.5 = Alto.
- $5.1 > \text{Mediano} < 9.5$.
- ≤ 5 Bajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comparativos entre coeficientes de localización del *cluster* citrícola

El CL, mide la concentración geográfica de un sector en un área geográfica determinada respecto al conjunto de la economía nacional. Para la presente investigación, se calculó el coeficiente de localización con base en las variables de producción, valor de la producción, superficie sembrada y superficie cosechada del sector citrícola en la región centro de Tamaulipas (Victoria, Padilla, Güémez, Hidalgo

The internal consistency analysis was carried out based on Cronbach's alpha to measure the consistency of the scales of the instrument, obtaining a reliability of 0.905 for the dimension of EEs and 0.835 for the AC, which were considered methodologically adequate consistency values to measure from a scale (George and Mallery, 2003).

To calculate the IEC, the main components of the external economies and the joint actions are evaluated, constituting the IEC by the sum of 0.5 from the results at the level of external economies plus 0.5 of the degree of joint actions. In this sense, the IEC formula is represented in the following way (Giuliani *et al.*, 2005):

$$IEC = (0.5 * IEE) + (0.5 * IAC)$$

where *EEI*: external economies index; *IAC*: joint actions index.

For the interpretation of this indicator, three levels of EC proposed by Giuliani *et al.* (2005) are established:

- ≥ 9.5 = Alto.
- $5.1 > \text{Mediano} < 9.5$.
- ≤ 5 Bajo.

RESULTS AND DISCUSSION

Comparatives between Localization Coefficients of the Citrus Cluster

The CL measures the geographic concentration of a sector in a specific geographic area compared to the entire national economy. For this study, the localization coefficient was calculated based on the variables of production, production value, surface sown, and surface harvested from the citrus sector in the central region of Tamaulipas (Victoria, Padilla, Güémez, Hidalgo and Casas), in comparison to the participation of the same economic activity at the national level, based on statistical information obtained from the Service of Agrifood and Fishing Information (*Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*, SIAP, 2018).

Regarding this, Table 1 shows the CL for the variable of production (t) which was equal to

y Casas), en comparación con la participación de la misma actividad económica a nivel nacional, con base en información estadística obtenida del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018).

Al respecto, el Cuadro 1 muestra el CL para la variable producción (t) el cual fue igual a 56.48187, lo que refleja una alta localización de la actividad económica en la región. Lo anterior es resultado de que en la zona estudiada la producción citrícola representa 77.59% de la producción total, nivel muy superior al que esta misma actividad abarca a nivel nacional con 1.37%. En la zona centro del estado predominan, características geográficas favorables para los cítricos y abundante dotación de mano de obra calificada (Delgado, 2013).

Para la variable valor de la producción (miles de pesos), el CL obtenido fue 20.86149. En la zona estudiada el valor de la producción citrícola representa 85.22% del valor de la producción total, nivel muy superior al que esta misma proporción se muestra a nivel nacional con 4.08%. Este resultado indica una alta localización de la actividad económica en la región, sin embargo, es interesante mencionar que el valor de este indicador es mucho menor que el obtenido para la variable producción (56.48187). Esta diferencia refleja, que el valor de la producción tiene una menor concentración en la región y cobra mayor relevancia en otras entidades, lo que puede explicar, que esas últimas obtengan precio de venta más alto por tonelada.

En el caso de la superficie sembrada (ha), el CL fue de 15.43173 como efecto de que la proporción de esta variable a nivel región fue de 42.4621% mientras que la nacional fue de 2.7516%. Así, el nivel del indicador es superior al parámetro de 1, lo que denota una localización en términos de superficie sembrada, no obstante, su concentración es menor que la presentada por las variables de producción y del valor de la producción, esto significa que las demás entidades en el país dedican en mayor proporción superficie para el cultivo de cítricos, aunque su rendimiento por hectárea es menor que en la región centro de Tamaulipas.

Por ejemplo, en Colima, cuya superficie total agrícola asciende a 158 960.84 ha, de las cuales 19 449 ha se destinan a la citricultura (12.23%), no obstante, el valor de la producción del sector (\$1 937 224 536) sólo representó 25.23% del total del valor producido por la actividad agrícola en dicha entidad (\$7 677 263 592). Por su parte, en la región

Cuadro 1. Coeficientes de Localización para el *cluster* citrícola en Tamaulipas.

Table 1. Localization Coefficients for the citrus cluster in Tamaulipas.

| Variable | CL 2018 |
|------------------------|----------|
| Producción | 56.48187 |
| Valor de la producción | 20.86149 |
| Superficie sembrada | 15.43173 |
| Superficie cosechada | 17.96483 |

Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service for Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

56.48187, reflecting a high localization of the economic activity in the region. This is the result from the citrus production studied in the zone representing 77.59% of the total production, a much higher level to the one this same activity has at the national level, of 1.37%. Favorable geographic characteristics for citrus predominate in the central zone of the state, and there is abundant qualified workforce available (Delgado, 2013).

For the variable production value (thousands of pesos) the CL obtained was 20.86149. In the zone studied, the citrus production value represents 85.22% of the total production value, a much higher level than this same proportion shows at the national level with 4.08%. This result indicates a high localization of the economic activity in the region, although it is interesting to mention that the value of this indicator is much lower than the one obtained for the production variable (56.48187). This difference reflects that the production value has a lower concentration in the region and takes on more relevance in other entities, which can explain that the latter obtain a higher sales price per ton.

In the case of the surface sown (ha), the CL was 15.43173 as effect from the proportion of this variable at the regional level which was 42.4621%, while at the national it was 2.7516%. Thus, the level of the indicator is higher than the parameter of 1, which denotes localization in terms of surface sown; however, its concentration is lower than the one presented by the production variables and of the production value. This means that the other entities in the country devote a surface for citrus growing in higher proportion, although their yield per hectare is lower than in the central region of Tamaulipas.

centro Tamaulipas el valor de la producción citrícola (\$1 563 062 533) representó 85.22% del total del valor de la producción agrícola (\$1 834 031 669) (SIAP, 2018).

El resultado para el CL referido a la superficie cosechada (ha) fue de 17.96483, derivado de que la proporción de esta variable a nivel región fue de 47.9243% en comparación con 2.6676% de la proporción nacional. Este resultado es superior al obtenido para la superficie sembrada, lo que significa que además de existir una alta localización de esta variable en la región, esta zona también presenta una mayor eficiencia en la cosecha de los cultivos citrícolos, respecto a las demás entidades federativas en promedio. Entre los factores que se consideran pueden contribuir a esta eficiencia se encuentra el uso de tecnologías, existencia de mano de obra calificada y las condiciones climatológicas (Delgado, 2013).

En este contexto, se destaca que los CL del sector citrícola en la región centro de Tamaulipas son más elevados que los obtenidos por otros estudios (INEGI, 2004; Vidal-Suñé y Pezoa-Fuentes, 2012; Ferreira, De Gama y Ribeiro, 2015) para actividades económicas destacadas en México y otros países, como los calculados para el Curtido y acabado de cuero y piel en Guanajuato (11.77), el de recubrimientos y terminados metálicos en Nuevo León (8.65), el de productos químicos básicos en Veracruz (5.46), el de minas y canteras para las regiones en Chile de Antofagasta (7.33) y Atacama (7.78), así como el de Fabricación y ensamblaje de vehículos automotores en Sao Paolo, Brasil (2.24).

Para el caso del sector citrícola, todas las variables medidas mostraron un valor superior a 1, por lo que se aprecia una alta localización y especialización de la actividad en la región, denotando por ende una menor participación de esta actividad en la economía de las otras entidades federativas. Conforme a Kopczeska *et al.* (2017), cuando CL es mayor a 1.25, la región se puede clasificar como un exportador potencial, lo cual es congruente con la actividad citrícola en el centro de Tamaulipas, cuyo principal destino de exportación de acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Rural (2017) de la entidad son los Estados Unidos y Canadá.

Comparativo entre los índices Gini del cluster citrícola

De forma similar al CL, se calculó el índice Gini (Ig) para las variables de producción, valor

For example, Colima's total agricultural surface reaches 158 960.84 ha, of which 19 449 ha are destined to citrus production (12.23%); however, the production value of the sector (\$1 937 224 536) only represented 25.23% of the total value produced by the agricultural activity in this state (\$7 677 263 592). In its part, in the central region of Tamaulipas, the citrus production value (\$1 563 062 533) represented 85.22% of the total agricultural production value (\$1 834 031 669) (SIAP, 2018).

The result for the CL regarding the surface harvested (ha) was 17.96483, derived from the proportion of this variable at the regional level was 47.9243% in comparison to 2.6676% of the national proportion. This result is higher than the one obtained for the surface sown, which means that in addition to there being a high localization of this variable in the region, this zone also presents higher efficiency in the harvest of citrus crops compared to the other states, on average. Among the factors that are considered to contribute to this efficiency, there are use of technologies, presence of qualified workforce, and climate conditions (Delgado, 2013).

Within this context, it stands out that the LCs of the citrus sector in the central region of Tamaulipas are higher than those obtained by other studies (INEGI, 2004; Vidal-Suñé and Pezoa-Fuentes, 2012; Ferreira, De Gama and Ribeiro, 2015) for prominent economic activities in Mexico and other countries, such as those calculated for leather and skin tanning and finishing in Guanajuato (11.77), metallic covering and finishing in Nuevo León (8.65), basic chemical products in Veracruz (5.46), mines and quarries for the regions of Antofagasta (7.33) and Atacama (7.78) in Chile, as well as the manufacturing and assembly of automobile vehicles in Sao Paolo, Brazil (2.24).

For the case of the citrus sector, all the variables measured showed a value higher than 1, so a high localization and specialization of the activity is seen in the region, denoting a higher participation of this activity in the economy of other federal entities. According to Kopczeska *et al.* (2017), when CL is higher than 1.25, the region can be classified as a potential exporter, which is congruent with the citrus activity in central Tamaulipas, whose main destination of exports are the United States and Canada, according to the Ministry of Rural Development of the state.

de la producción, superficie sembrada y superficie cosechada del sector cítrico en Tamaulipas (Cuadro 2), con el objeto de observar la existencia o no de desigualdad en estas variables de la actividad cítrica a nivel estatal por intervalos de municipios. Los cálculos de dichos índices fueron realizados a partir de información estadística obtenida del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018),

Conforme a la metodología propuesta por Asuad (2001), para el cálculo del coeficiente de Gini se debe partir del índice refinado. En este sentido, en primera instancia se tienen que agrupar los valores del índice por intervalos de clase, para lo cual se tiene que obtener el rango (R), el intervalo de clase (I) y su respectiva amplitud (A I). Por lo que se procedió a elaborar los intervalos y obtener los valores de P_i y Q_i , para obtener el índice de Gini.

De acuerdo con el Cuadro 2, el I_g para la producción de cítricos en Tamaulipas es igual a 0.3215099, un valor cercano a cero, por lo que se establece que la producción del sector cítrico es una actividad llevada a cabo en una cantidad importante de los municipios del estado. Al respecto, de los 43 municipios en la entidad, existen 22 municipios que producen al menos un cultivo de este sector (naranja, limón, mandarina y toronja), no obstante, 89.49% de la producción estatal se concentran entre 7 municipios (Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías y Güémez) (SIAP, 2018).

Este comportamiento se muestra gráficamente a través de la curva de Lorenz, la cual corresponde a la representación gráfica del coeficiente de Gini y permite mostrar el grado de desigualdad de las distribuciones (Asuad, 2001). En este sentido, la serie azul muestra los datos reales de la distribución de la producción

Comparative between Gini Indexes of the Citrus Cluster

Similarly to the CL, the Gini Index (I_g) was calculated for the variables production, production value, surface sown and surface harvested from the citrus sector in Tamaulipas (see Table 2), with the objective of observing the existence or not of inequality in these variables of the citrus activity at the state level by intervals of municipalities. The calculations of these indexes were carried out based on statistical information obtained from the Service of Agrifood and Fishing Information (*Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*, SIAP, 2018).

Based on the methodology proposed by Asuad (2001), for the calculation of the Gini coefficient, the process should start from the refined index. In this sense, firstly the values of the index must be grouped by intervals of class, for which the following must be obtained: range (R), class interval (I) and its corresponding amplitude (A I). Therefore, the intervals and the values of P_i and Q_i were elaborated and obtained, to get the Gini Index.

According to Table 2, the I_g for citrus production in Tamaulipas is equal to 0.3215099, a value close to zero, which is why it is established that production in the citrus sector is an activity conducted in an important number of municipalities in the state. In this regard, of the 43 municipalities in the entity, there are 22 municipalities that produce at least one crop in this sector (orange, lime, mandarin, and grapefruit), although 89.49% of the state production is concentrated in 7 municipalities (Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías and Güémez) (SIAP, 2018).

This behavior is shown graphically through the Lorenz curve, which corresponds to the graphic representation of the Gini coefficient and allows showing the degree of inequality of the distributions (Asuad, 2001). In this sense, the blue series shows the real data of the distribution of citrus production in Tamaulipas. In its part, the orange series represents the ideal distribution where there is equality between the municipalities and the distribution of citrus production, considering a totally equal distribution where each value of the coordinate P_i would correspond to the same value of Q_i .

Cuadro 2. Índices Gini para el *cluster* cítrico en Tamaulipas.
Table 2. Gini Indexes for the citrus cluster in Tamaulipas.

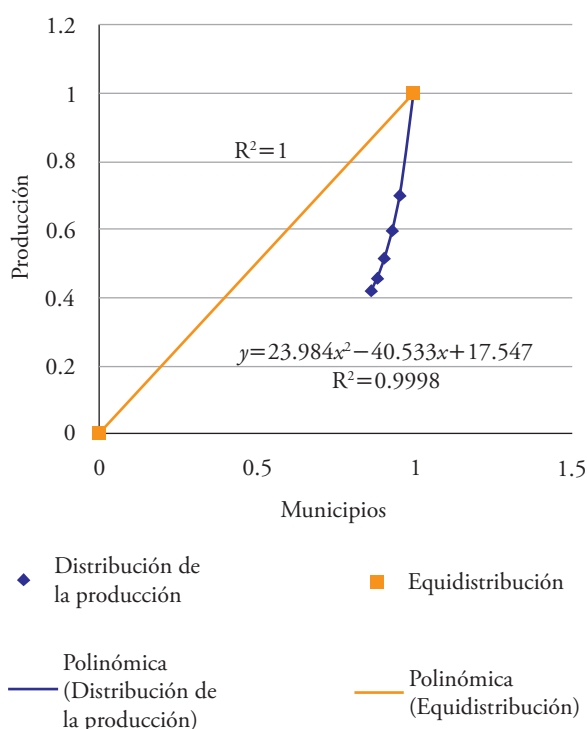
| Variable | I_g |
|------------------------|-----------|
| Producción | 0.3215099 |
| Valor de la producción | 0.2255484 |
| Superficie sembrada | 0.2658305 |
| Superficie cosechada | 0.2685281 |

Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service of Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

citrícola en Tamaulipas. Por su parte, la serie naranja representa la distribución ideal donde existe la igualdad entre los municipios y la distribución de la producción citrícola, considerando que la distribución fuera totalmente equitativa donde a cada valor de la coordenada P_i , correspondería el mismo valor de Q_i .

Así, la Figura 1 muestra la distribución de la producción de cítricos en Tamaulipas, y permite apreciar que, de acuerdo con el modelo, el primer intervalo de municipios que se integra por 86.04% de los mismos contribuyen con 42.52% de la variable. Asimismo, se aprecia que los 6 intervalos restantes que se integran por los municipios de Padilla, Güémez, Llera, Hidalgo, Victoria y González, aportan 47.48% de los cultivos citrícolas producidos a nivel estatal.

El I_g para el valor de la producción de cítricos en Tamaulipas es igual a 0.2255484, un valor cercano de cero, por lo que se puede aseverar que dicha variable se distribuye entre un alto porcentaje de los municipios. Si bien el valor de la producción se reparte entre 51.16%



Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service for Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

Figura 1. Distribución de la producción citrícola en Tamaulipas.
Figure 1. Distribution of the citrus production in Tamaulipas.

Thus, Figure 1 shows the distribution of citrus production in Tamaulipas, and allows observing that, according to the model, the first interval of municipalities that is integrated by 86.04% of them contributes with 42.52% of the variable. Likewise, it shows that the 6 remaining intervals which are integrated by the municipalities of Padilla, Güémez, Llera, Hidalgo, Victoria and González, contribute 47.48% of the citrus crops produced in the state.

The I_g for the production value of citrus in Tamaulipas is equal to 0.2255484, a value close to zero, so it can be stated that this variable is distributed among a high percentage of the municipalities. Although the production value is distributed between 51.16% of the municipalities (the 22 producing municipalities), it should be noted that the municipalities of Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías and Güémez concentrate 86.50% of the total production value at the state level, in the amount of \$1 933 260 188.00 (SIAP, 2018).

The Lorenz curve for the production value (Figure 2) allows observing how this variable is distributed between the municipalities of Tamaulipas. In this regard, it shows that the first interval of municipalities integrated by 88.37% of them contribute 53.52% of the total production value in the state. In turn, it can be seen that the 6 remaining intervals that were integrated by the municipalities of Padilla, Güémez, Llera, Hidalgo, Victoria and González, contribute 46.48% of the production value of citrus in the state.

For the case of the surface sown relative to the citrus sector in the state, the resulting I_g was 0.2658305, and this value is close to zero, so the index indicates a high proportion of municipalities that destine part of their agricultural surface to citrus growing. According to SIAP (2018), at the state level, 23 out of 43 municipalities have surface sown devoted to the production of citrus; however, there is a high concentration in the municipalities of Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías and Güémez, which between them concentrate 89.90% of the surface sown in the state, with 39 163.6 ha.

The Lorenz curve for the surface sown in Tamaulipas (Figure 3) shows the behavior of the distribution at the state level of the variable mentioned. In this regard, the graph makes it possible to visualize that, according to the model, 86.04% of the municipalities that integrate the first interval

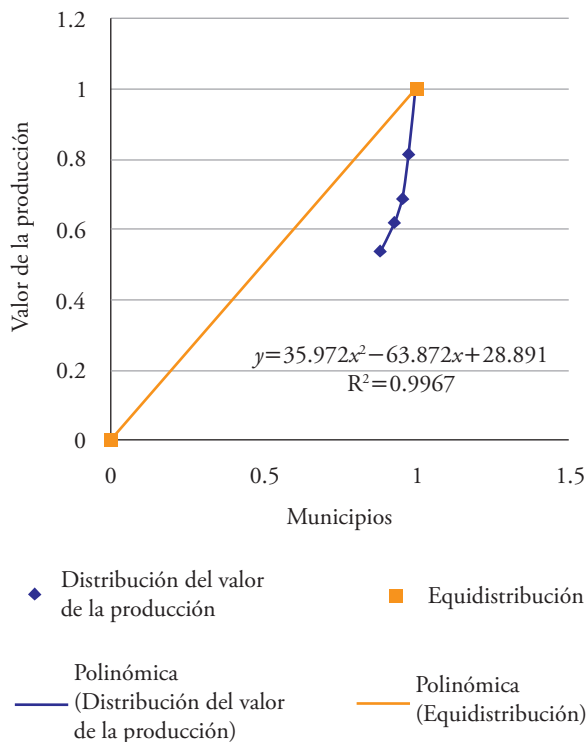
de los municipios (los 22 municipios productores), se precisa que los municipios de Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías y Güémez concentran 86.50% del valor de la producción total a nivel estado, por un monto de \$1 933 260 188.00 (SIAP, 2018).

La curva de Lorenz para el valor de la producción (Figura 2), permite observar cómo se reparte esta variable entre los municipios de Tamaulipas. A propósito, se observa que el primer intervalo de municipios integrado por 88.37% de los mismos, contribuyen con 53.52% del valor total de la producción en la entidad. Por su parte, se aprecia que los 6 intervalos restantes que se integran por los municipios de Padilla, Güémez, Llera, Hidalgo, Victoria y González, aportan 46.48% del valor de la producción de cítricos en el estado.

Para el caso de la superficie sembrada relativa al sector citrícola en la entidad, el I_g resultante fue de 0.2658305, dicho valor se encuentra cercano a cero, por lo que el índice denota que existe una alta proporción de municipios que destinan parte de su superficie agrícola al cultivo de cítricos. De acuerdo con el SIAP (2018), a nivel estatal 23 de los 43 municipios disponen de superficie sembrada dedicada a la producción de cítricos, no obstante, existe una alta concentración en los municipios de Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González, Gómez Farías y Güémez, que en conjunto abarcan concentra 89.90% de la superficie sembrada en el estado, con 39 163.6 ha.

La curva de Lorenz para la superficie sembrada en Tamaulipas (Figura 3), muestra el comportamiento de la distribución a nivel estatal de la variable en mención. Al respecto, la gráfica posibilita visualizar que, de acuerdo con el modelo, 86.04% de los municipios que integran el primer intervalo contribuyen con 45.67% de la superficie sembrada. Por su parte, los seis municipios restantes (Padilla, Güémez, Hidalgo, Llera, Victoria y González) cubren 54.33% de la superficie sembrada conforme al modelo.

En cuanto a la superficie cosechada de cítricos en Tamaulipas presenta un I_g igual a 0.2685281, aunque dicho resultado fue el CL más alto de las cuatro variables analizadas, también se encuentra cercano a cero. Esto indica que dentro de las hectáreas agrícolas cosechadas anualmente por los municipios, un número importante de ellos cosechan hectáreas destinadas a la citricultura. De acuerdo con el SIAP fueron 22 municipios los que en 2018 presentaron superficie



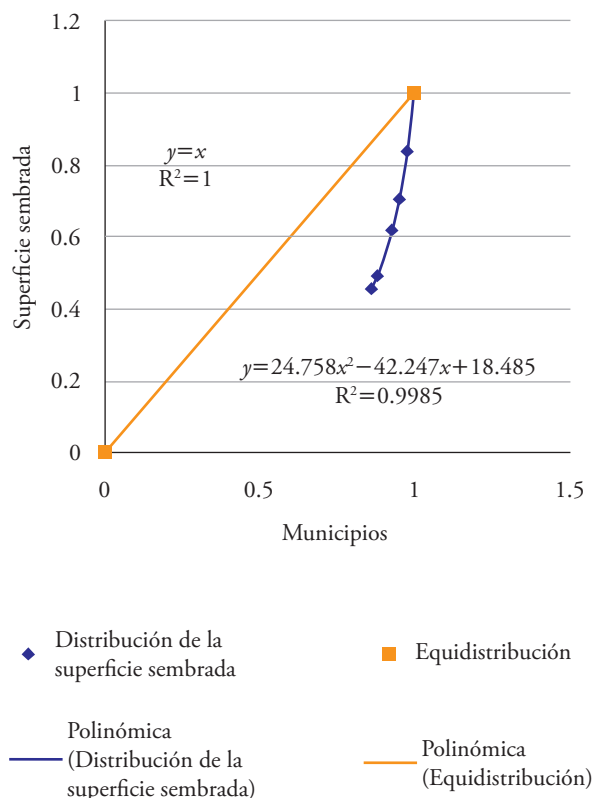
Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service for Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

Figura 2. Distribución del valor de la producción citrícola en Tamaulipas.

Figure 2. Distribution of the citrus production value in Tamaulipas.

contribute with 45.67% of the surface sown. In their part, the six remaining municipalities (Padilla, Güémez, Hidalgo, Llera, Victoria and González) cover 54.33% of the surface sown, based on the model.

As for the citrus surface harvested in Tamaulipas, it presents a I_g equal to 0.2685281, although this result was the highest I_g of the four variables analyzed, which is also close to zero. This indicates that within the agricultural hectares harvested annually by the municipalities, an important number of these harvest hectares destined to citrus production. According to SIAP, there were 22 municipalities that in 2018 presented a harvested surface, one less than those that present surface sown, because in the case of Camargo, although it destined hectares to citrus cultivation it could not harvest due to effects from disasters that took place in them.



Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service for Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

Figura 3. Distribución de la superficie sembrada en el sector cítrico en Tamaulipas.

Figure 3. Distribution of the surface sown in the citrus sector in Tamaulipas.

cosechada, uno menos que de los que cuentan con superficie sembrada, debido a que en el caso Camargo, aunque destinó hectáreas al cultivo de cítricos no pudo cosechar por efectos de siniestros presentados en las mismas.

Sin embargo, se identifica una concentración de la superficie cosechada entre los municipios de Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González y Güémez, que en conjunto abarcan 88.92% de las hectáreas cosechadas, con 33 819.97 ha de las 37 840.37 ha en el estado (SIAP, 2018). La Figura 4 muestra el comportamiento de la distribución de la variable, en la cual se puede observar que, de acuerdo con el modelo, 49.34% de la superficie cosechada en la entidad se da por 88.37% de los municipios. En contraparte, 11.63% de los municipios restantes concentran 50.66% del total de la superficie cosechada en el estado.

However, a concentration of the surface harvested is identified between the municipalities of Padilla, Hidalgo, Llera, Victoria, González and Güémez, which jointly cover 88.92% of the hectares harvested, with 33 819.97 ha of the 37 840.37 ha in the state (SIAP, 2018). Figure 4 shows the behavior of the distribution of the variable, where it can be seen that according to the model, 49.34% of the surface harvested in the state is represented by 88.37% of the municipalities. In contrast, 11.63% of the remaining municipalities concentrate 50.66% of the total surface harvested in the state.

The Ig obtained for the variables of citrus production in the central region of Tamaulipas show similar values to the Ig calculated for other relevant sectors in the country's economy, such as textile (0.290), electrics and electronics (0.374), chemistry and petroleum byproducts (0.369), and machinery and equipment (0.259). However, these values are still distant from those obtained for other sectors such as leather and skin (0.634) and basic metal (0.408) (Sobrino, 2016).

Calculation of the Collective Efficiency Index of the Citrus Cluster

For the calculation of the IEC in this study, the model by Giuliani, Pietrobelli and Rabelotti (2005) was taken as the base, applying a questionnaire to a representative sample of 38 citrus producers in the region, where the main components of the external economies and joint actions were evaluated.

Based on the model proposed by Giuliani *et al.* (2005), for this process values from Absent (0) to High (3) are attributed to the different elements that constitute the components of the EEs and the AC. The IEC is constituted by the sum of 0.5 from the results of the level of external economies plus 0.5 of the degree of joint actions, and with that, the EEI and JAI were obtained. For the determination of the EEI, the value of the indexes of the four components of the EEs dimension was added (workforce, specialized input market, access to information, and access to markets). For the calculation of the JAI, the same was the result from the addition of the indexes of the different components of the JA dimension (relationship with suppliers, relationship with clients, relationship with producers, and multilateral relationships).

Los Ig obtenidos para las variables de la citricultura en la región centro de Tamaulipas muestran valores similares a los Ig calculados para otros sectores relevantes en la economía del país, como lo son el textil (0.290), el de eléctricos y electrónicos (0.374), el de química y derivados de petróleo (0.369), y el de maquinaria y equipo (0.259). Pero dichos valores aún se encuentran distantes de los obtenidos para otros sectores como el de cuero y piel (0.634) y el de metálica básica (0.408) (Sobrino, 2016).

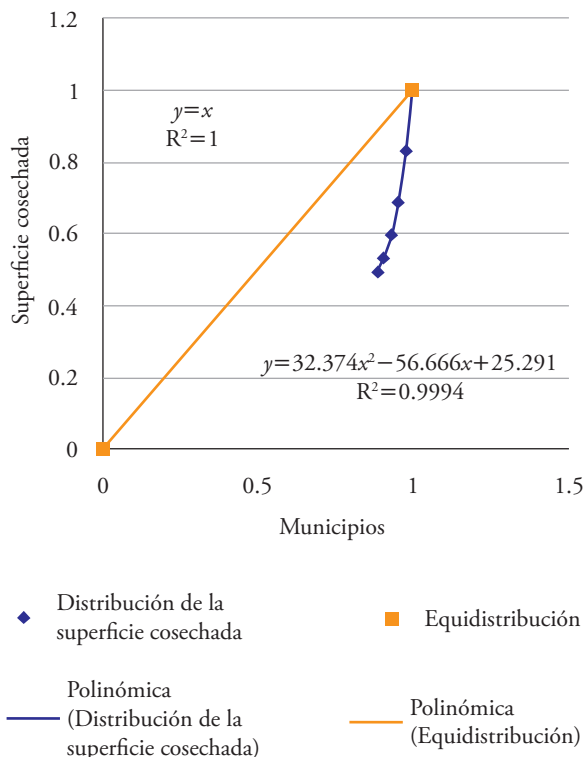
Cálculo del índice de eficiencia colectiva del cluster cítrico

Para el cálculo del IEC en esta investigación se tomó como base el modelo utilizado por Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti (2005), aplicándose un cuestionario a una muestra representativa de 38 productores de cítricos en la región, en el que se evaluaron los principales componentes de las economías externas y las acciones conjuntas.

Con base en el modelo propuesto por Giuliani, *et al.* (2005), para este proceso se atribuyeron valores desde Ausente (0) hasta Alto (3) para los diferentes elementos que constituyen los componentes de las EEs y las AC. Constituyéndose el IEC por la sumatoria de 0.5 de los resultados de nivel de economías externas más 0.5 del grado de acciones conjuntas, se procedió a la obtención del IEE y del IAC. Para la determinación del IEE se sumó el valor de los índices de los cuatro componentes de la dimensión de EEs (mano de obra, mercado especializado de insumos, acceso a información y acceso a mercados). Para el cálculo del IAC, el mismo fue resultado de la adición de los índices de los diferentes componentes de la dimensión de AC (relación con proveedores, relación con clientes, relación con productores y relaciones multilaterales).

El Cuadro 3 presenta el IEC de las unidades de producción agrupadas en dimensiones. En este sentido, el IEC para el cluster cítrico de la región centro del estado de Tamaulipas fue de 7.7785, e indica que las EEs (8.169) son más importantes que las AC (7.388), situación similar a lo encontrado por diversos estudios para otros conglomerados como los realizados por Giuliani *et al.* (2005), Pietrobelli y Rabellotti (2005), Padilla-Bernal *et al.* (2012), y Fernández-García *et al.* (2019).

En la dimensión de EEs, el componente de acceso a mercados obtuvo la puntuación más alta (2.16).



Fuente: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). ♦ Source: prepared by the authors with data from the Service for Agrifood and Fishing Information (SIAP, 2018).

Figura 4. Distribución de la superficie cosechada en el sector cítrico en Tamaulipas.

Figure 4. Distribution of the surface harvested in the citrus sector in Tamaulipas.

Table 3 presents the IEC of the production units grouped into dimensions. In this sense, the IEC for the citrus cluster in the central region of the state of Tamaulipas was 7.7785, and indicates that the EEs (8.169) are more important than the AC (7.388), situation similar to what was found by various studies for other clusters such as those performed by Giuliani *et al.* (2005), Pietrobelli and Rabellotti (2005), Padilla-Bernal *et al.* (2012), and Fernández-García *et al.* (2019).

In the dimension of EEs, the component of access to markets had the highest score (2.16). This result denotes that the producers and/or companies of the citrus sector located in the central region of Tamaulipas perceive that their concentration favors their access to new markets at the national level (2.28), as well as to markets at the international level (2.22). According to the Ministry of Rural

Cuadro 3. Índice de Eficiencia Colectiva del *cluster* citrícola en Tamaulipas.
Table 3. Collective Efficiency Index of the citrus cluster in Tamaulipas.

| Componente | Elemento | Valor | Índice |
|---------------------------------------|--|-------|--------|
| ECONOMÍAS EXTERNAS | | | |
| Mano de obra especializada | Facilidad en obtención de mano de obra especializada | 2.28 | 2.04 |
| | Capacitación especializada con rapidez | 1.86 | |
| | Menor costo en reclutamiento | 1.98 | |
| | Acceso rápido de materia prima especializada | 1.98 | |
| Acceso a materia prima | Acceso a maquinaria y equipo | 2.16 | 2.025 |
| | Servicios especializados del sector | 2.10 | |
| | Menor costo de transporte de materia prima | 1.86 | |
| | Actualización sobre nuevas tecnologías | 2.10 | |
| Acceso a conocimiento técnico | Acceso a información técnica | 2.04 | 1.944 |
| | Información sobre tendencias de mercado | 1.80 | |
| | Identificación de mejores prácticas en el sector | 1.92 | |
| | Cumplimiento normas de calidad | 1.86 | |
| Acceso a mercados | Atracción de nuevos clientes | 1.98 | 2.16 |
| | Participación en mercados regionales | 2.16 | |
| | Participación en mercados a nivel nacional | 2.28 | |
| | Participación en mercados a nivel internacional | 2.22 | |
| INDICE DE ECONOMIAS EXTERNAS | | | 8.169 |
| ACCIONES CONJUNTAS | | | |
| Acciones verticales proveedores | Proveedores y planeación de producción | 1.92 | 1.84 |
| | Proveedores y gestión de inventarios | 1.92 | |
| | Proveedores y control de la calidad (mp., maq. y serv.) | 1.68 | |
| Acciones verticales clientes | Clientes y calidad de productos/servicios | 2.04 | 1.90 |
| | Clientes y desarrollo de productos/servicios | 1.86 | |
| | Clientes y preferencias/comportamiento de compra | 1.80 | |
| Acciones horizontales | Productores y desarrollo de productos/procesos | 1.80 | 1.752 |
| | Productores compartir equipo o maquinaria | 1.62 | |
| | Relación con productores para obtención de materia prima, maquinaria o servicios | 1.68 | |
| | Productores intercambio procesos, comercialización, etcétera | 1.86 | |
| | Productores y análisis de mercado | 1.80 | |
| Acciones bilaterales y multilaterales | Instituciones académicas y asesoría técnica o capacitación | 1.80 | 1.896 |
| | Instituciones académicas/gubernamentales y asistencia legal o financiera | 1.98 | |
| | Ferias o consorcios que promueven la exportación | 1.86 | |
| | Instituciones y soporte para mejora de procesos | 1.80 | |
| INDICE DE ACCION CONJUNTA | | | 7.388 |
| INDICE DE EFICIENCIA COLECTIVA | | | 7.7785 |

Fuente: elaboración propia con información de campo. ♦ Source: prepared by the authors with field information.

Este resultado denota que los productores o empresas del sector citrícola localizadas en la región centro de Tamaulipas, perciben que su concentración favorece su acceso a nuevos mercados a nivel nacional (2.28), así como a mercados a nivel internacional (2.22). De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Rural (2017) de la entidad, alrededor de 40% de los productos cítricos tamaulipecos son exportados a los mercados de Estados Unidos y Canadá. No obstante, para los productores

Development (2017) of the state, around 40% of the citrus products in Tamaulipas are exported to the markets in the United States and Canada. However, for producers the market participation is only perceived in gaining access to new geographic zones, not so much in capturing new clients.

Among the aspects of the specialized workforce, the one of greatest relevance for the region is the one that refers to the ease in obtaining qualified

la participación de mercado solo es percibida en el acceso a nuevas zonas geográficas, no tanto en la captación de nuevos clientes.

Dentro de los aspectos de la mano de obra especializada, el de más relevancia para la región es el referente a la facilidad para la obtención de mano de obra calificada (2.28) que les brinda la concentración de las unidades económicas en los municipios de Victoria, Padilla, Güémez, Hidalgo y Casas. En lo relativo al acceso a materia prima, para el caso del sector citrícola en la región centro de la entidad, el elemento mayormente puntuado fue el de acceso a maquinaria y equipo (2.16). Lo anterior sugiere que los productores y empresas relacionadas con el sector tienen facilidad para identificar a proveedores y adquirir equipo, no obstante, esto no necesariamente se acompaña de una reducción en los costos de acceso. Por su parte, de los elementos que se relacionan con el acceso a conocimientos técnicos, el de actualización sobre nuevas tecnologías es el que más se refleja en el sector citrícola del Tamaulipas (2.1), no obstante, esta externalidad es la menos aprovechada por los productores del sector. Este resultado coincide con el estudio de Delgado (2013), en el cual se señala que el ámbito tecnológico es uno de los principales problemáticas para el *cluster* citrícola.

Las economías externas no explican por sí solas a los *clusters* exitosos, sino que es necesario considerar las Acciones Conjuntas y deliberadas de los agentes. Con base en los resultados de las acciones conjuntas en el *cluster* citrícola de Tamaulipas también es de nivel medio. Se presentan pocas actividades de coordinación voluntaria entre las firmas y demás agentes con los que se relacionan.

Al respecto, se destaca la relación con los clientes como principal fuente de acción conjunta, lo anterior al presentar este rubro una puntuación de 1.90, efecto de reconocer al consumidor como un actor estratégico para la mejora de la calidad. Los resultados de este componente indican que la información que se obtiene de los clientes es especialmente útil para administrar la calidad de los productos/servicios (2.04) de las empresas citrícolas en la región. No obstante, se percibe que la interrelación con los consumidores no se ve traducida en información que permita un análisis del comportamiento de compra o preferencias (1.80), como pueden ser sus hábitos o frecuencia de consumo.

En cuanto a la relación con los proveedores, se identificó que la información que se obtiene de los

workforce (2.28) which provides the concentration of economic units in the municipalities of Victoria, Padilla, Güémez, Hidalgo and Casas. Regarding access to prime material, for the case of the citrus sector in the central region of the state, the element that was scored highest was access to machinery and equipment (2.16). This suggests that producers and companies related to the sector have ease in identifying suppliers and in purchasing equipment; however, this is not necessarily accompanied by a reduction in access costs.

In turn, from the elements related to access to technical knowledge, actualizing regarding new technologies is the one that is most reflected in the citrus sector of Tamaulipas (2.1), although this externality is the least used by the sector's producers. This result agrees with the study by Delgado (2013), where it is shown that the technological scope it is one of the main problems for the citrus cluster.

The external economies do not explain on their own the successful clusters, but rather it is necessary to consider the joint actions and those that are deliberate by agents. Based on the results of the joint actions in the citrus cluster of Tamaulipas, it is also of medium level. Few activities of voluntary coordination are found between companies and other agents with whom they are related.

In this regard, the relationship with clients as the main source of joint action is highlighted, and this aspect has a score of 1.90, effect from recognizing the consumer as a strategic actor to improve the quality. The results of this component indicate that the information that is obtained from the clients is especially useful to manage the quality of the products/services (2.04) of the citrus companies in the region. However, it is perceived that the interrelation with the consumers does not translate into information that allows an analysis of the purchasing behavior or preferences (1.80), such as their habits or frequency of consumption.

When it comes to the relationship with suppliers, it was identified that the information obtained from them provides information for planning production and management of inventories; however, the relationship with them is not as useful in terms of quality control of the prime material, machinery and equipment.

Concerning the relationship with other producers, the results show that collaboration with other

mismos brinda información para la planeación de la producción y la gestión de inventarios, sin embargo, la relación con los mismos no es tan útil en términos de control de la calidad de la materia prima, maquinaria y equipo.

En lo concerniente a la relación con otros productores, los resultados muestran que la colaboración con otros citricultores facilita el intercambio de ideas o información que coadyuva la mejora de los procesos de producción, comercialización, etc., sin embargo, este componente se identificó como la acción conjunta menos aprovechada (1.86). El valor de este índice permite observar la necesidad de fortalecer el trabajo conjunto entre los agentes de la aglomeración. Este comportamiento del *cluster*, coincide con el presentado por otros conglomerados como el de melón y manzana en Brasil, en el cual de acuerdo con Guaipatín (2007) la principal barrera de consolidación de la aglomeración es la desconfianza entre los miembros del mismo.

Por último, en lo referente a las acciones bilaterales o multilaterales que los productores o empresas citrícolas en la región mantienen con otras unidades del sector, se destaca que la mayor colaboración se relaciona con los vínculos con instituciones académicas, de investigación o gubernamental para la asesoría relacionada con la investigación de mercados, gestión de la calidad, auditoría externa, etc. (2.04). Dicho resultado difiere al mostrado por otros *clusters* como el agroindustrial en Chile, en el cual la acción conjunta que más se desarrolla es la referente a la organización de ferias, muestras empresariales y promoción conjunta de productos (Geldes, Felzennszteinn, Turkina y Duran, 2015).

Los valores medios registrados en las acciones conjuntas denotan la baja colaboración entre las empresas dedicadas a la actividad citrícola en la región y muestran la necesidad de clarificar y fortalecer el papel de las asociaciones de empresas de un mismo sector en Tamaulipas (sindicatos, gremios, etcétera), así como fomentar su creación bajo un entendimiento del papel que éstas juegan para el desarrollo de la competitividad de la industria (Schmitz, 1995; Luhmann, 1979; Zucker, 1986). En relación con este rubro, Delgado (2013) propuso en su estudio sobre el propio *cluster* citrícola un Sistema Integral de Asociaciónismo empresarial.

El resultado del IEC para el sector citrícola en la región centro de Tamaulipas se encuentra por debajo

citrus producers facilitates the exchange of ideas or information that contributes to improving processes of production, commercialization, etc. However, this component was identified as the joint action least used (1.86). The value of this index allows observing the need to strengthen the joint action between agents in the cluster. This behavior of the cluster agrees with what other clusters such as melon and apple in Brazil present, where according to Guaipatín (2007), the main consolidation barrier of the cluster is the distrust between its members.

Lastly, referring to the to the bilateral or multilateral actions that citrus producers or companies in the region maintain with other units of the sector, it stands out that most collaboration is related to the connections with academic, research or government institutions for consultancy related to market research, quality management, external auditing, etc. (2.04). This result differs from those shown by other clusters such as the agro-industrial in Chile, where the joint action that is most developed is the one that refers to the organization of fairs, business shows, and the joint promotion of products (Geldes, Felzennszteinn, Turkina and Duran, 2015). The mean values recorded in the joint actions denote the low collaboration between the companies devoted to the citrus activity in the region and show the need to clarify and strengthen the role of associations of companies in the same sector in Tamaulipas (unions, trades, etc.), as well as fostering their creation under the understanding of the role that they play for the development of competitiveness of the industry (Schmitz, 1995; Luhmann, 1979; Zucker, 1986). In relation to this sphere, Delgado (2013) proposed an Integral System of Entrepreneurial Associationism in his study about the citrus cluster.

The result from the IEC for the citrus sector in the central region of Tamaulipas is lower than those presented by other clusters in Mexico, such as the case of the clusters of auto parts in Matamoros and footwear in León, with indexes of 9.45 and 10 respectively (Fernández-García *et al.*, 2019; Pietrobelli and Rabelloti, 2005). This reflects that the cluster can still take advantage to a greater extent of the advantages derived from grouping producers and other organizations related to the sector.

However, the IEC of the citrus cluster is higher than those obtained by other important clusters in Mexico, such as tomato in Zacatecas (5.3) and

del presentado por otras aglomeraciones en México, como el caso de los *clusters* del sector autopartes en Matamoros y de calzado en León, con índices de 9.45 y 10 respectivamente (Fernández-García *et al.*, 2019; Pietrobelli y Rabelotti, 2005). Esto refleja que el conglomerado aún puede aprovechar en mayor medida las ventajas derivadas del agrupamiento de productores y otras organizaciones relacionadas al sector.

No obstante, el IEC del *cluster* cítrico es superior al obtenido por otras aglomeraciones importantes en México, como el de tomate en Zacatecas (5.3) y el de muebles en Segusino en Chipilo Puebla (5.0), y de algunos IEC calculados para *clusters* en América Latina como el textil en Medellín, Colombia (6.3), el de ropa en Gamarra, Perú (5.5), y el de muebles en Espirito Santo, Brasil (6.5), por lo que se puede establecer que el *cluster* de la citricultura tamaulipeca ha brindado ventajas competitivas a sus integrantes, a pesar de que aún no ha alcanzado su máximo potencial de EC (Padilla-Bernal *et al.*, 2012; Pietrobelli y Rabelotti, 2005).

CONCLUSIONES

Con la presente investigación se identifica la existencia del *cluster* cítrico en la región centro del estado de Tamaulipas y medir el nivel de su eficiencia colectiva, para tal efecto se utilizaron diversos métodos estadísticos y técnicas de análisis regional para identificar la concentración de citricultura en la región centro del estado de Tamaulipas. Asimismo, se aplicó un cuestionario a una muestra representativa de productores del sector cítrico para medir el nivel de aprovechamiento de las EEs y AC presentes en la región.

Los métodos de análisis regional permitieron observar que efectivamente, existe una alta concentración de la producción, valor de la producción, superficie sembrada y superficie cosechada de los cítricos en la entidad. De igual forma, dicha concentración es mayor que la observada a nivel nacional, por lo cual conforme a la teoría se establece que existe una especialización de la actividad económica en dicha zona. Se destaca, que de las variables analizadas, la producción mostró el comportamiento de mayor concentración en la región con un CL de 56.48.

Conforme al análisis de distribución de las variables, se identificó que una alta proporción de los municipios tiene actividad cítrica, no obstante, la mayor participación de las cuatro variables recae sobre

furniture in Segusino in Chipilo Puebla (5.0), and some IEC calculated for clusters in Latin America such as textile in Medellín, Colombia (6.3), clothes in Gamarra, Peru (5.5), and furniture in Espirito Santo, Brazil (6.5), so it can be stated that the citrus production cluster in Tamaulipas has provided competitive advantages to its members, despite not yet reaching its maximum potential in EC (Padilla-Bernal *et al.*, 2012; Pietrobelli and Rabelotti, 2005).

CONCLUSIONS

With this study, the existence of the citrus cluster in the central region of the state of Tamaulipas was identified, and the level of collective efficiency was measured. For this purpose, various statistical methods and techniques of regional analysis were used to identify the concentration of citrus production in the central region of the state of Tamaulipas. Likewise, a questionnaire was applied to a representative sample of producers from the citrus sector to measure the level of use of the EEs and AC present in the region. The regional analysis methods allowed observing that, indeed, there is a high concentration of production, production value, surface sown and surface harvested of the citrus in the entity. Likewise, this concentration is higher than that observed at the national level, which is why according to the theory, it is established that there is a specialization of the economic activity in this zone. It stands out that based on the variables analyzed, the production showed the behavior of greatest concentration in the region, with a CL of 56.48.

According to the analysis of distribution of the variables, it was identified that a high proportion of the municipalities have citrus activity; however, the highest participation of the four variables falls on a reduced group of municipalities (Padilla, Güemez, Llera, Hidalgo, Victoria and González). Likewise, the production was the variable with the highest I_g , with $I_g=0.3215099$. The values obtained for the I_g of citrus growing in the region showed a similar behavior to those calculated for other sectors in the country.

Regarding the measurement of the level of EC present in citrus production in the central region of the state, the IEC was placed at 7.7785 and allowed identifying that the producing companies show a high level of use both of the EEs and the AC. The

un grupo reducido de municipios (Padilla, Güémez, Llera, Hidalgo, Victoria y González). Asimismo, la producción fue la variable con el Ig más alto con un $Ig = 0.3215099$. Los valores obtenidos para los Ig de la citricultura en la región mostraron un comportamiento similar a los calculados para otros sectores en el país.

En lo relativo a la medición del nivel de EC presente en la citricultura de la región centro de la entidad, el IEC se ubicó en 7.7785 y permitió identificar que las empresas productoras demuestran un nivel medio de aprovechamiento tanto de las EEs como de las AC. Los hallazgos mostraron que en alineación a la teoría existe mayor presencia de EEs que de AC, lo que denota que los productores y empresas relacionadas tienden en mayor medida al trabajo individual y menos al colectivo, por lo cual no se benefician al máximo de la aglomeración empresarial del sector.

En este contexto, derivado de la importancia de la producción citrícola en Tamaulipas, tanto por la cantidad de empleo, producción, generación de ingresos y demás aportaciones al desarrollo económico y social de la entidad, se considera que este sector debe ser prioritario en la agenda del Gobierno Estatal, y promover el desarrollo de políticas públicas que favorezcan el desempeño colectivo de los productores en la región centro.

Sin embargo, se enfatiza que para que las aglomeraciones empresariales beneficien a sus participantes, también debe existir la colaboración de las empresas que en ellas se localizan, así como la interrelación con el sector privado y académico que se relacione con el sector citrícola. En este sentido, cabe hacer mención de que la creación y fortalecimiento de los gremios, asociaciones y sindicatos, propios de la actividad citrícola representa un factor clave para impulsar el crecimiento del sector en Tamaulipas.

LITERATURA CITADA

- Asuad, S. 2001. Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas. Puebla, México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Colegio de Puebla. <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Libro%20completo.pdf>
- Camargo-López, J., y Espericueta-Reyna T. 2006. La problemática de la citricultura campesina del Barretal Tamaulipas. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 6 (3). <https://biblat.unam.mx/hevila/Sociedadesruralesproduccionymedioambiente/2006/vol6/no13/2.pdf>. pp: 32-50.
- Castillo, A. 2015. Situación de la citricultura en el Estado de

findings show that in alignment with the theory, there is greater presence of EEs than of AC, which denotes that the producers and companies related tend mostly to individual work and less to collective work, which is why they do not benefit to the fullest from the business cluster of the sector.

In this context, derived from the importance of citrus production in Tamaulipas, both due to the amount of employment, production, income generation and other contributions to economic and social development of the state, it is considered that this sector must be priority in the agenda of the state government, as well as promoting the development of public policies that favor the collective performance of the producers in the central region.

However, it is emphasized that for business clusters to be of benefit to their participants there should also be collaboration of companies that belong to them, as well as interrelation with the private and academic sector that is related to the citrus sector. In this sense, it should be mentioned that the creation and strengthening of the trades, associations and unions, which belong to the citrus activity, represents a key factor to promote the growth of the sector in Tamaulipas.

—End of the English version—



- Nuevo León, Corporación para el Desarrollo Agropecuario de Nuevo León, Monterrey, N.L. <https://docplayer.es/28330442-Situacion-de-la-citricultura-en-nuevo-leon-cdanl-corporacion-para-el-desarrollo-agropecuario-gobierno-del-estado-de-nuevo-leon.html>
- Coelho, A. 2007. Eficiencia colectiva y upgrading en el cluster del tequila. *Análisis Económico*, 22 (49). <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=41304909&idp=1&cid=48344>. pp: 169-194.
- Dei Ottati, G. 1996. El distrito industrial y el equilibrio entre Cooperación y competencia. *Información Comercial Española*, núm. 754. pp: 85-95.
- Delgado Rivas, G. 2013. Sistema integral de asociatividad empresarial citrícola: propuesta causal de competitividad [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Tamaulipas].
- Díaz, C. 2010. Naranja dulce, limón partido. *Revista Claridades Agropecuarias*, 197. pp: 32-39.
- Di Tommaso M. R. 1999. Eficiencia colectiva y clúster de empresas: los nodos de la política. *Encuentro*. 30 (50). <https://doi.org/10.5377/encuentro.v0i50.3814>. pp: 34-50.
- Fernández-García, F., Flores-Flores A. J., Vázquez-Solís S., y

- Rinconada-Carbajal F. 2019. Eficiencia colectiva en el cluster del sector autopartes en Matamoros, Tamaulipas – México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23 (88). <http://produccioncientificualuz.org/index.php/rvg/article/view/30167/31184>. pp: 1119-1135.
- Ferreira-Gabriel, L., De Gama-Cerqueira A. C., y Ribeiro L.C. 2015. Brasil: localización industrial y encadenamientos sectoriales, el caso de la industria automovilística. *Revista CEPAL*, núm. 117. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39474>. pp: 177-194.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2019. En FAOSTAT <http://www.fao.org/faostat/es/#compare>.
- Geldes, C., Felzensztein C., Turkina E., y Durand A. 2015. How does proximity affect interfirm marketing cooperation? A study of an agribusiness cluster. *Journal of Business Research*, 68 (2). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.09.034>. pp: 263-272.
- George, D., y Mallery P. 2003. *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4ª ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon. <https://wps.ablongman.com/wps/media/objects/385/394732/george4answers.pdf>
- Gilbert, B. A., Mc Dougall P. P., y Audretsch D. 2008. Cluster, knowledge spillovers and new venture performance: An empirical examination. *Journal of Business Venturing*, 23 (4). <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2007.04.003>. pp: 405-422.
- Giuliani, E., Pietrobelli C. y Rabellotti R. 2005. Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters. *World Development*, 33 (4). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.01.002>. pp: 549-573.
- Guaipatín, C. 2007. La cooperación público-privada como instrumento de desarrollo: Lecciones de seis aglomeraciones agroindustriales en América Latina. *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, núm. 82. https://www.researchgate.net/publication/251774017_La_cooperacion_publico-privada_como_instrumento_de_desarrollo_Lecciones_de_seis_aglomeraciones_agroindustriales_en_America_Latina/fulltext/029464ea0cf2be8553c4c4a8/La-cooperacion-publico-privada-como-instrumento-de-desarrollo-Lecciones-de-seis-aglomeraciones-agroindustriales-en-America-Latina.pdf. pp: 51-68.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2004. Localización de actividades económicas según entidad federativa donde se realizan. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2004/doc/minimonografias/ct_localizacion_de_activ_eco.pdf.
- Kopczewska, K., Churski P., Ochojski A., y Polko A. 2017. *Measuring Regional Specialisation, a new approach*. Palgrave Macmillan. Doi 10.1007/978-3-319-51-505-2
- Luhmann, N. 1979. *Trust and Power*. Chichester. Wiley.
- Padilla-Bernal, L., Reyes-Rivas E., y Pérez-Veyna Ó. 2012. Evaluación de un cluster bajo agricultura protegida en México. *Revista Contaduría y Administración*, vol. 57(3). <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v57n3/v57n3a10.pdf>. pp: 219-237.
- Pietrobelli, C., y Rabellotti R. 2005. Upgrading in clusters and value chains in Latin America: The role of policies. In *Sustainable Development Department Best Practices Series*. Washington, DC: Inter American Development Bank. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Upgrading-in-Clusters-and-Value-Chains-in-Latin-America-The-Role-of-Policies.pdf>
- Porter, M. 1998. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>. pp: 76-85.
- Rosenfeld, S. 2001. Advancing the understanding of clusters and their opportunities for less favored regions, less advantaged populations, and small and mid-sized enterprises. Draft background paper prepared for Ford Foundation Cluster Study.
- Ruiz-Rodríguez, R., Vela-Hernández G. y Moreno-Luce R. G. 2017. Exportación de cítricos mexicanos, alternativas para el mercado de exportación. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*. 3 (6). https://www.uv.mx/iic/files/2017/12/horizontes_06_art09.pdf. pp: 77-85.
- Schmitz, H. 1995. Collective efficiency: Growth path for small-scale industry. *Journal of Development Studies* 31 (4). <https://doi.org/10.1080/00220389508422377>. pp: 529-66.
- Secretaría de Desarrollo Rural. 2017. Tamaulipas líder en exportación de limón italiano. <https://www.tamaulipas.gob.mx/desarrollorural/2017/04/tamaulipas-lider-en-exportacion-de-limon-italiano/>
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019. Atlas Agroalimentario – Panorama Agroalimentario 2019. https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2019/Atlas-Agroalimentario-2019.
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Datos abiertos estadística de producción agrícola. Disponible en <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>.
- Sobrinho, J. 2016. Localización industrial y concentración geográfica en México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 31 (1). <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v31i1.1502>. pp: 9-56.
- Solleiro, J. L., y Mejía O. 2019. Producción de cítricos e innovación: una oportunidad para México. *TecnoAgro: Avance tecnológico y agrícola*, núm. 1332. <https://tecnoagro.com.mx/no.-132/produccion-de-citricos-e-innovacion-una-oportunidad-para-mexico>.
- Stumpo, G. 2004. Articulación productiva y pequeña y medianas empresas: reflexiones a partir de algunos estudios de caso en América Latina. M. Dini y G. Stumpo (coords). *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva*. Estudios de caso en América Latina. México: CEPAL-Siglo XXI Editores. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1846>
- Vidal-Suñé, S. y Pezoa-Fuentes F. 2012. Identificación de clusters productivos: aplicación a la economía chilena. *Revista de Ciencias Sociales*, 18 (3). <https://produccioncientificualuz.org/index.php/rcs/article/view/24992/25605>. pp: 482-497.
- Zucker, L.G. 1986. Production of trust: Institutional Sources of economic structure, 1840 – 1920. *Research in Organization Behaviour*, núm. 8. <https://psycnet.apa.org/record/1988-10420-001>. pp: 53-111.