



Año 14, Núm. 2, julio-diciembre 2022

Contenido/Contents

Remittances and Poverty: new macroeconomic evidence at the state level in Mexico/ Remesas y pobreza: nueva evidencia macroeconómica a nivel estatal en México

Eduardo Mendoza y Víctor Torres / 5

Types of codified knowledge and their effect on economic performance in a developing economy: the case of Mexico/ Tipos de conocimiento codificado y su efecto en el desempeño económico en una economía en desarrollo: el caso de México

Moisés Alejandro Alarcón Osun / 35

La pandemia de COVID-19 en la economía mexicana: condiciones iniciales, estrategias de política y efectos productivos/ The COVID-19 pandemic in the Mexican economy: initial conditions, policy strategies and productive effects

Pablo Mejía Reyes, Marlen Rocío Reyes Hernández y Reyna Vergara González / 55

Salario y crecimiento económico municipales en México, 1988-2018/ Wage and municipal economic growth in Mexico, 1988-2018

Rolando I. Valdez, Jorge A. Pérez-Cruz y Rafael I. Estrada-Danell / 85

Efecto del boca-oreja electrónico en la intención de compra/ Effect of e-word of mouth on purchase intention

Ricardo Alberto Sánchez Jaime, José Ignacio Azuela Flores y Óscar Hernán Velásquez Arboleda / 109

La producción de espárrago en Michoacán 2014-2020: desconcentración geográfica y especialización regional/ Asparagus production in Michoacán 2014-2020: from

Karol Solís Ávila y María de la Luz Martín Carbajal / 133

Evaluación de la aplicación de aranceles a la carne de pollo importada en México/ Evaluation of the application of tariffs to imported chicken meat in Mexico

Samuel Rebollar-Rebollar, Pedro Hernández-Aguirre, Juvencio Hernández-Martínez, Eugenio Guzmán-Soria y Felipe de Jesús González-Razo / 163

Paradigma económico REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Año 14, No. 2, julio - diciembre 2022, es una publicación semestral editada, publicada y distribuida por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Facultad de Economía. Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México. Tel. (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164, paradigmaeconomico@uaemex.mx. Editor responsable: Leobardo de Jesús Almonte. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2020-022516451800-102, ISSN: 2007-3062, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido No. 14988 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Litho Kolor, S.A. de C.V. Vialidad las Torres No. 605, Colonia Santa María de las Rosas, C.P. 50140, Toluca, Estado de México, este número se terminó de imprimir el 12 de enero de 2022 con un tiraje de 300 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción y/o utilización de los materiales haciendo mención de la fuente.

Editorial

LOS AUTORES, LA ESENCIA DE LAS REVISTAS ACADÉMICAS

El volumen 14, número 1, 2022, de Paradigma económico tiene un sentido muy especial. En este número queremos reconocer el trabajo y la dedicación de la comunidad académica, que desde las diferentes disciplinas busca contribuir a la comprensión y solución de los diversos problemas tan complejos que enfrenta no sólo nuestro país sino el mundo en general. Los dos años recientes han sido de incertidumbre a partir de la crisis de salud que enfrenta la humanidad derivada de la pandemia provocada por la COVID-19 y, en consecuencia, la crisis económica que se desató por el paro de actividades no esenciales al inicio de la pandemia. A la fecha, la actividad económica no ha logrado definir un escenario de crecimiento que deje ver una recuperación hacia el corto y mediano plazos, sobre todo por el constante incremento del número de contagios en lo que se ha denominado la “cuarta ola” por la variante Ómicron.

Para la comunidad académica de México, el primer mes del año 2022 inició con la publicación de los resultados del Sistema Nacional de Investigadores. La incertidumbre para unos terminó al leer su nombre en la lista de resultados, unos ingresaron, otros fueron ratificados, algunos más fueron promovidos, y también el desaliento de aquellos que no fueron reconocidos como investigadores nacionales, de acuerdo con los estándares de evaluación. En este proceso, el papel de las revistas académicas es importante y de su dinámica de trabajo depende parte significativa del esfuerzo de los académicos por publicar. Los tiempos en que los árbitros y los comités editoriales atiendan y den seguimiento al trabajo de los autores es determinante para la oportunidad en la publicación de los resultados de investigación.

En este sentido, queremos aprovechar este espacio y detenernos a reflexionar en el papel de la comunidad académica que dedica gran parte de su vida laboral y personal al estudio y discusión académica y, sobre todo, a la generación de conocimiento, que terminan su proceso de investigación en la publicación de sus artículos. En esta dinámica del trabajo editorial, desde Paradigma económico sabemos la importancia que tienen los investigadores-autores, el comité y consejo editorial y los árbitros, que hacen posible la constante evolución y fortalecimiento del trabajo editorial; por ello, es vital para nosotros el seguimiento a la

dinámica de arbitraje (doble ciego) de cada uno de los artículos recibidos; sin duda, cuando un artículo es aprobado genera un sentimiento de satisfacción para nosotros y más aún para

los autores: Por ello, el tiempo es un factor de gran importancia y, sobre todo, el proceso de mantener informados en todo momento el estatus del artículo a sus respectivos autores.

En los tres años recientes (2019-2021) de los artículos que fueron sometidos a arbitraje a Paradigma económico, 66.0% fueron aceptados, lo que implica un porcentaje de rechazo en estos años de 44%. De las revisiones realizadas por los árbitros, las decisiones entre correcciones menores y revisión a fondo equivalen a 47% y 53% respectivamente.

Por el respeto al trabajo académico de los autores, tratamos de dar un cabal seguimiento a los artículos y, con apoyo de los árbitros, tratar de reducir los tiempos de respuesta; en este sentido, el tiempo promedio de respuesta a los autores, desde que se registra el artículo hasta la respuesta a la primera ronda resultado del arbitraje, se ha reducido en los tres años recientes: 6 meses en 2019, 4 meses en 2020 y 2 meses en 2021. Sin duda, el tiempo de cada artículo depende, primero, de la aceptación por realizar el dictamen por parte de los árbitros y del tiempo de respuesta que se toman los árbitros para realizar el dictamen.

Desde los inicios de la revista, el proceso de revisión por pares ha sido el pilar que nos permiten cuidar la calidad de los trabajos; en este sentido, durante estos últimos tres años la solidaridad de los especialistas con la revista se ha manifestado en el hecho de que 90% han aceptado realizar este trabajo.

Estos resultados nos permiten identificar que debemos centrar nuestros esfuerzos para mejorar los tiempos y la dinámica de arbitraje, estamos conscientes de que nuestra labor como revista académica es medular en la tarea de difusión del conocimiento.

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Remittances and Poverty: new macroeconomic evidence at the state level in Mexico

JORGE EDUARDO MENDOZA* y VÍCTOR HUGO TORRES PRECIADO**

ABSTRACT

The paper estimates the impact of regional remittances on poverty in Mexico, considering direct and indirect effects. We used a spatial panel Durbin specification to estimate potential spatial effects of remittances on poverty. The results showed that the coefficients of the total and direct effects were negative, implying that remittances reduce moderate and extreme poverty across Mexican states. The results indicated that spatial spillovers from economic interactions between states would only contribute to reducing extreme poverty but not moderate poverty. Per capita gross disposable income had direct and indirect effects on the reduction of moderate and extreme poverty at the state level.

Key words: spatial durbin models with time-period fixed effects and random effects, spatial panel durbin model with random time-period effects, remittances, poverty.

JEL classification: C23, C33, F23, J61.

* Profesor del Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte; México. Correo-e: emendoza@colef.mx. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9555-9581>.

** Profesor de la Facultad de Economía, Universidad de Colima; México. Correo-e: torrespreciado@ucol.mx. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0501-0913>.

RESUMEN

Remesas y pobreza: nueva evidencia macroeconómica a nivel estatal en México

El trabajo estima el impacto de las remesas regionales sobre la pobreza en México, considerando los efectos directos e indirectos. Se utiliza un panel espacial para estimar los posibles efectos de las remesas sobre la pobreza. Los resultados mostraron que los coeficientes de los efectos totales y directos fueron negativos, lo que implica que las remesas reducen la pobreza moderada y extrema. Además, los derrames espaciales de las interacciones económicas entre estados reducen la pobreza extrema. Finalmente, la renta bruta disponible per cápita tuvo efectos directos e indirectos en la reducción de la pobreza moderada y extrema.

Palabras clave: modelos espaciales de durbin con efectos fijos de período de tiempo y efectos aleatorios, modelo de panel espacial de durbin con efectos aleatorios de período de tiempo, remesas, pobreza.

Clasificación JEL: C23, C33, F23, J61.

INTRODUCTION

One of the main objectives of economic development policy is the reduction of poverty. Generally, foreign aid or assistance directly or indirectly, through multilateral institutions or private voluntary organizations, is aimed at improving the social and economic conditions and alleviating poverty. However, foreign aid has had a limited impact on the reduction of poverty in developing countries, given the relatively limited flows of financial resources Azam, Haseeb and Samsudin (2016). In the last two decades, remittances have become an increasing source of financial resources for the households of migrants in the country of origin and have become an important source of foreign exchange. The remittances that Mexican workers send to Mexico have increased at a very rapid rate in the last 20 years. The potential effect of remittances on economic development and poverty reduction has encouraged a significant amount of research aimed at estimating the economic effect of those financial flows on receiving countries.

The potential effect of remittances on poverty is based on their impact on the households receiving them. Remittances can support consump-

tion by reducing household poverty or boost investment and modify capital constraints that impede economic development. However, there are different research results on the impact of remittances on structural poverty (Cattaneo, 2005).

Several authors have indicated that remittances have the potential effect of reducing poverty in the receiving countries, by means of increasing income, investments, and health (Gaaliche and Zayati, 2014), (Semyonov and Gorodzeisky, 2008) and (Quisumbing and McNiven, 2010). Also, remittances could provide financial resources for schooling and therefore could promote the development of human capital (Adams, 2011).

Regarding the empirical evidence between remittances and the reduction of poverty, Adams and Page (2005) wrote a seminal paper that studied the impact of remittance on poverty in developing economies, using a data set on international migration, remittances, inequality, and poverty from 71 developing countries. They estimated a cross-section econometric model with instruments for possible endogeneity. The results indicated that a 10% increase in per capita remittances will reduce the population in poverty by 3.5%.

For the Latin American economies, Acosta *et al.* (2008) used a large cross-country panel model. Their findings indicated that remittances have increased economic growth and have a small but positive effect on reducing poverty and inequality. They indicated that poverty reduction is related to higher income levels in the receiving remittances countries. Additionally, they showed that the effects of remittances are different among the Latin American countries, depending on their economic development.

Despite the overwhelming importance of migration to both Mexico and the United States, relatively little is known about the impact of remittances on poverty in Mexico. There is, however, a significant body of literature on the impact of remittances on poverty in other sending countries.

In the Mexican case, Canales (2006) proposed that remittances have a limited role in reducing poverty because they are only representing a complementary wage fund for the households receiving those resources. He mentioned that the multiplying effect of remittances is not significantly different from other components of the household income. Finally, he pointed out that remittances are not used for investment

projects, and that fact limits their importance for reducing poverty and encouraging economic development.

Esquivel and Huerta (2007) carried out an analysis of the effect of remittances on households in Mexico. They used measures of food poverty, skills poverty and patrimonial poverty and applied the propensity score matching methodology to households who receive remittances and to similar households that do not receive remittances. The results indicated that households receiving remittances have a reduced probability of experiencing food and skills poverty; however it did not show an effect on the reduction of patrimonial poverty.

Some research has shown that remittances can be a factor in countering income volatility in financially restricted households (Amuedo-Dorantes and Pozo, 2011). In particular, their quantitative results were stronger for households that consume their entire income or in female-headed households or households in rural areas which experience greater volatility. As a result, remittances are a factor that could prevent households with higher income volatility from falling into poverty levels.

Shroff (2009) investigated the effect of remittances on Mexican poverty by estimating the marginal impact of remittances using the Foster-Greer-Thorbecke measures of poverty. The author used data from transfer programs and remittances destined for the population in poverty from the National Income and Spending Survey (ENIGH).

The results revealed that internal remittances (transfers) have a greater impact on poverty than external remittances. Nevertheless, for the families receiving both internal and external remittances, the impact of external remittances is higher.

With regards to the effect of remittances on rural poverty, Adams *et al.* (2008) studied the case of Mexico using the Mexico National Rural Household Survey (ENHRUM) for the year 2003. They estimated the effect of the share of remittances in total income on income inequality. In addition, they used the Foster-Greer-Thorbecke (1984) poverty index to estimate the effect of remittances on poverty. Their findings indicate that migrants' remittances reduce inequality, although the effect differs across regions. In addition, the results showed that international remittances alleviate rural poverty.

Therefore, studies have shown that remittances can have a direct impact on poverty reduction by increasing income and consumption

in receiving countries. However, it should be noted that the regional analysis of remittances has not been widely discussed. Particularly, the possible indirect effects of remittances that may arise between contiguous regions. The objective of this paper is to estimate the regional effects of remittances on poverty, considering the direct and possible indirect effects. A spatial panel model is estimated to obtain the possible positive spillover effect of remittances at the state level in Mexico. In particular, we propose a spatial panel Durbin specification in order to estimate the potential spatial effects of remittances on poverty. We consider that regional effects could account for spatial spillover effects that could reflect how variations in neighboring states' poverty can affect the specific state's poverty. Therefore, we propose including geographical proximity as a part of the explanatory economic process of the effect of remittances on poverty.

The paper is structured as follows: the second section discusses the theoretical explanations of the impact of remittances on poverty; the third section describes the evolution of remittances, poverty, and inequality in Mexico at the state-level; in the fourth section, the methodologies used for estimating the effects of remittances on poverty are presented; section five includes the model specification and the estimations; the conclusions are discussed in the final section.

1. THEORETICAL PERSPECTIVES

The relationship between remittances, economic development and poverty arises from the theoretical approach that relates the migrant to his family in the country of origin. According to Johnson and Whitelaw (1974) this relationship between emigrants and their place of origin is related to the link between the migrant's utility and that of his family, who through altruism become dependent on each other, generating a transfer of income through remittances. Additionally, Lucas and Stark (1985) and Le *et al.* (2011) have pointed out that the relationship between migrants and their home of origin can be business, in which resource transfers are used for investment in the place of origin.

The new economics of labor migration developed among others by Taylor, E. J. (1999) indicates that remittances have a positive effect on the receiving households, since they help in gaining access to credit and financial resources. They also have indirect effects on the migrant-

sending country, due to market linkages that transmit the impact of remittances to other nonmigrant households in that country, therefore increasing income and reducing poverty. However, there are limits on the effects of remittances determined by the unequal regional distribution of remittances, the lack of infrastructure and the incomplete financial markets of the receiving countries.

From the Neoclassical theoretical perspective, Stark (1980) noted that remittances are used by households as a source of financial resources to improve their well-being, through productive activities and investment. He also suggested that low-income households received more remittances as they send more migrants, which seems to support the view that remittances do not significantly increase the income levels of poorer household segments.

The economics of remittances considers that the determinants of remittances depend on several factors. One perspective assumes that migrants with higher earnings will send more remittances and the lower the income of the migrant's family, the greater the number of remittances. It has also been considered that there is the possibility that migrants with the intention to return could buy assets in the country of origin, and the possibility of reducing transaction costs by spending in the country of origin. Moral Hazard and insurance related to income volatility in the agricultural activities and loans and investment objectives also encourage the flow of remittances, since the increase the income of families tend to reduce uncertainty (Rapoport and Docquier, 2005).

In another paper, Rapoport and Docquier (2006) stressed the importance of the macroeconomic effects of remittances in the receiving countries. Among the impacts (consumption, investment and employment) they identified the temporary reduction of poverty as a factor affected by remittances. The degree of the impact of remittances is related to the number of remittances, the segments of the income distribution of the receiving households, and to whether the financial resources are used for investment or consumption.

In the short term, the effect of remittances is related to consumption, investment and the size of the GDP (Glytsos, 2002a). An interesting aspect of the impact of remittances has to do with various indirect effects that contribute to the income multiplier. One indirect effect is that remittances could finance part of the trade deficit generated by

imports, although in the long run it can affect the diversification of the productive structure; in the short run, it could allow the implementation of development policies. Another impact of remittances would be the expenditure on education, which could create an “educational infrastructure” that could generate an indirect multiplier.

It has been argued that remittances are income transfers that have a moderate effect on economic growth. However, the economic and social conditions required to promote growth are influenced by the impact of remittances on poverty, income distribution and consumption. Changes in saving and consumption patterns alongside changes in social and demographic behavior, such as women’s independence or the reduction of the fertility rate, could have a positive outcome for economic growth.

It must be pointed out that the magnitude of or direction of those effects cannot be stated *a priori*, and will depend on the size of remittances, schooling, income distribution and assets of the households for each country (Glytsos, 2002b).

Therefore, from a theoretical point of view, the literature has indicated that remittances have a positive impact on poverty reduction by increasing the income of households and, indirectly, by increasing consumption, investment, and employment. This allows the possibility of poverty alleviation. However, the alleviation of poverty might be temporary and limited since remittances are an income that depends on the conditions of the countries that receive these resources, and on the external factors related to the economies of the countries receiving migrants.

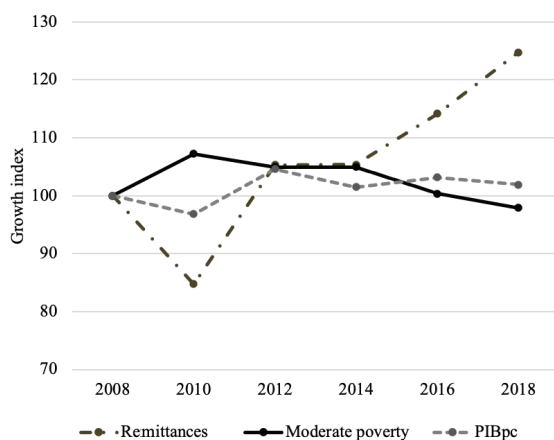
2. POVERTY AND REMITTANCES TRENDS IN MEXICO AT THE REGIONAL LEVEL

At the regional level, the analysis of remittances behavior and poverty indicators in Mexico show differentiated behavior, depending on the concept of moderate or extreme poverty.¹ The remittance growth rates

¹ Extreme poverty: A person is in extreme poverty when he or she has three or more deficiencies of six possible deficiencies, within the Social Deprivation Index, and is also below the minimum welfare line. People in this situation have such a low income that, even if they were fully engaged in food procurement, they would not be able to acquire the nutrients needed to have a healthy life. Moderate poverty: It is that person who, being poor, is not extremely poor. The incidence of moderate poverty is achieved by calculating the difference between the incidence of the population in poverty minus that of the population in extreme poverty. National Council for the Evaluation of Social Development Policy. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx>.

and GDP per capita estimates were compared with the estimates of moderate and extreme poverty for the 2008-2018 period. The relationship between remittances and moderate poverty shows an inverse correlation in two periods, suggesting a direct effect of remittances in poverty alleviation. The first period from 2008 to 2010 shows a reduction in the number of remittances received by Mexico while a moderate poverty increase is experienced. In the second, between 2012 and 2014, there was a slowing down in remittances growth and moderate poverty. Finally, between 2014 and 2018, remittance growth soared, while a reduction in the population living in moderate poverty situation was observed. It should be noted that GDP per capita showed a negative relationship with the increase in a moderate poverty between 2008 and 2014. However, a stable correlation without significant effects of the GDP per capita and moderate poverty is exhibited (Figure 1).

Figure 1
MEXICO: REMITTANCES AND MODERATE POVERTY TRENDS, 2008-2018

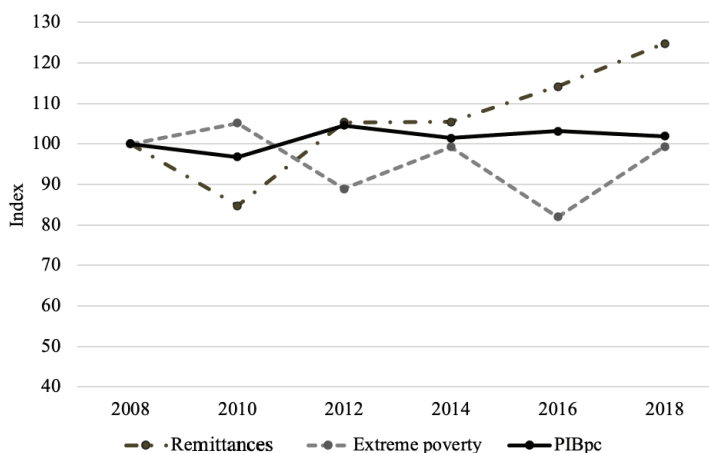


Source: own elaboration with data from Bank of Mexico (BANXICO) statistics and the National Council of the Social Development Policy Evaluation (Coneval).

The effect of remittances on extreme poverty shows a negative correlation for the period. That is, when there is a greater increase in remittances to Mexico, there is a reduction in extreme poverty. However, in the period from 2014 to 2016 remittances are observed to be rapidly growing while extreme poverty remains at the same level.

This could be related to the stagnation of the GDP per capita in that subperiod, which affected the levels of employment and labor income. Thus, statistical evidence indicates that remittances at poverty levels in Mexico have shown a negative effect at the national level for both moderate poverty and extreme poverty, contributing to poverty alleviation. However, there are subperiods where a positive correlation is not maintained because of factors related to the situation of the country's economic activity (Figure 2).

Figure 2
MEXICO: REMITTANCES AND EXTREME POVERTY, 2008-2018



Source: own elaboration with data from Bank of Mexico (BANXICO) statistics, the National Council of the Social Development Policy Evaluation (Coneval) and The National Institute of Statistics and Geography.

The analysis of the relationship of remittances to moderate and extreme poverty at the regional level in Mexico shows that, of the eleven states that received a higher percentage of remittances compared to total remittances, seven exhibited lower moderate poverty than average for those states. The only exceptions were the state of Mexico, Puebla, Mexico City and Veracruz, probably due to the comparatively higher population (Table 1). In addition, some neighboring states showed a similar relationship between remittances and moderate poverty. Such is the case of Michoacán and Jalisco and Oaxaca and Guerrero. It is therefore considered important to investigate whether there is a regional process that is impacting the relationship between remittances and poverty.

Regarding the relationship between remittances and extreme poverty, a pattern like remittances and moderate poverty is observed. However, an important feature is that the percentage of extreme poverty is relatively lower than that exhibited by the average extreme poverty except for the states of Veracruz, Guerrero and Oaxaca (Table 1). These states showed higher levels of extreme poverty than those of moderate poverty, suggesting that remittances are more important to alleviate moderate poverty than extreme poverty. For this reason, it is important to analyze whether there are indirect effects of remittances on poverty that go beyond the direct effect derived from the quantity of remittances received by households in extreme poverty conditions.

Table 1
MAIN STATES RECEPTORS OF REMITTANCES AND POVERTY IN MEXICO, 2018 (SHARES OF TOTAL REMITTANCES AND POVERTY)

States	Remittances	Moderate poverty	Extreme poverty
Mich	10.1%	4.4%	3.1%
Jal	9.8%	4.9%	2.6%
Guan	9.1%	5.4%	2.7%
Mex	5.7%	15.5%	9.3%
Oax	5.2%	4.1%	10.2%
Pue	5.1%	7.4%	5.9%
Gue	4.8%	3.3%	10.4%
CdM	4.3%	5.9%	1.6%
Ver	4.1%	8.4%	15.7%
SLP	3.7%	2.4%	2.2%
Zac	3.3%	1.6%	0.6%
Average	5.9%	5.8%	5.9%

Source: own elaboration with data from Bank of Mexico (BANXICO) statistics and the National Council of the Social Development Policy Evaluation (Coneval).

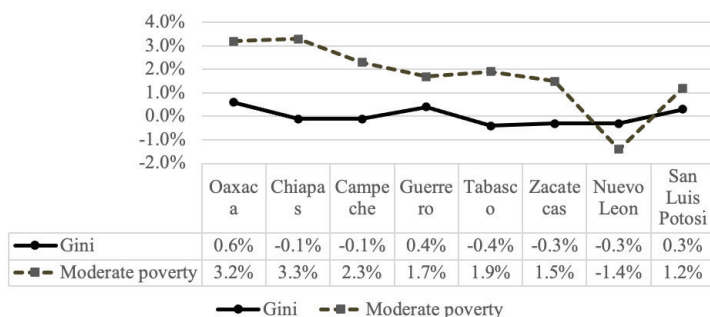
Another important factor that could be affecting poverty levels in Mexico is related to levels of inequality. Several empirical studies have investigated the relationship between the degree of inequality and the levels of poverty. According to Ravallion (2001), the share of income does not necessarily increase with economic growth. Therefore, income inequality tends to increase in periods of economic growth and could negatively affect poverty, making it necessary to implement redistributive policies. Jamal, H. (2006) indicated that income inequality has an indirect effect on poverty. Fosu (2010) studied a panel of the major

regions of the world for the period 1980-2004. The findings indicate that inequality has a double impact on poverty. On the one hand, the direct effect of higher levels of unemployment is to diminish the capacity of income growth to reduce poverty. On the other hand, the increase in income inequality could create an indirect effect of raising the level of poverty.

For the case of Mexico, income inequality measured by the Gini coefficient, shows that for five of the ten Mexican states with a higher Gini coefficient, both inequality and poverty average displayed a similar trend (Figure 3). For the period 2008-2018 the average rates of growth of the Gini coefficient and moderate poverty estimates showed the same sign for Oaxaca, Guerrero, Aguascalientes, Nuevo Leon and San Luis Potosi. However, other states showed the opposite sign indicating an inverse movement of inequality and poverty. The results exhibited a heterogeneous relationship between poverty and the Gini coefficient of the Mexican states. Consequently, it is important to understand if such behavior is related to spatial effects of neighboring states that are creating indirect effects of the two variables, affecting the association between poverty and income inequality.

Figure 3

SELECTED MEXICAN STATES AVERAGE RATES OF GROWTH OF THE GINI COEFFICIENT AND MODERATE POVERTY, 2008-2018



Source: CONEVAL estimates based on the ENIGH 2008-2018.

3. REMITTANCES AND POVERTY: METHODOLOGICAL ASPECTS

To estimate the effects of remittances on poverty various methodological strategies have been used. On the one hand, several papers

have focused on the macroeconomic approach to study the effect of remittances on poverty. In general, macroeconomic databases are employed to estimate the relationship between remittances and poverty. Adams and Page (2005) used ordinary least squares estimates including dummy variables to control for fixed effects, which could be related to the different geographic regions of the countries studied in their empirical model. They also applied a logarithmic transformation to all the variables to obtain the elasticities of poverty with respect to the explanatory variables.

Another approach to the study of the effect of remittances on poverty and inequality is to make use of Household Surveys in the countries that receive remittances in order to estimate applied micro-econometric models. According to Adams (2011), close to fifty papers on remittances in developing countries have used household survey data. Since throughout households in the world receive an important share of income from remittances, this methodology has been increasingly used by an important number of research papers. Some examples of the micro-econometric approach are the following papers: Gubert (2002), who indicated that 60% of households in rural Mali receive remittances from migrants; the methodology that he used was based on a Tobit censored estimator. Additionally, Adams, Cuecuecha and Page (2008) considered a household survey at the national level, to study the effect of internal and international remittances from Ghana. They applied a two-stage multinomial logit model with instrumental variables.

In addition, several papers have used longitudinal panel surveys. Wagle, U. R., and Devkota (2018) used household survey for the years 1996, 2004 and 2011 to establish a balanced panel to study the impact of remittances on poverty in Nepal. The results showed a significant effect of remittances on reducing the levels of poverty. The methodology applied to panel data has included long term panel models to estimate the effects of remittances on poverty reduction. Akobeng (2016) used data from forty-one Sub-Saharan countries to study the effectiveness of remittances in the reduction of poverty. He used a Generalized Method of Moments estimation which included a lagged dependent variable and explanatory variables. The author found that remittances reduce poverty; however, the magnitude of the effect of remittances is determined by the different measurements of poverty. Azam, Haseeb and Samsudin (2016) examined the impact of remittances, foreign aid,

debt, human capital and income on poverty for thirty-nine low, middle- and high-income countries. The authors applied a Fully Modified Least Squares (FMOLS), and their results revealed that remittances had a positive impact on poverty alleviation, but only for middle income countries. Finally, it has been indicated that the effect of remittances on poverty should include the GDP per capita and the Gini coefficient as variables in the empirical models. This is to avoid underestimating the effect of remittances when it derives from the impact of remittances on income and income inequality (Le Goff, 2010).

Most of the findings of the empirical work show a positive impact of remittances on poverty reduction. However, in our review we did not find evidence of studies on the indirect effects of remittances at the regional level. We propose to investigate whether inflows of remittances influence poverty rates across Mexican states by means of a panel model which provides us with more data variability, reduction in the risk of collinearity among the explanatory variables, and importantly, because it also augments the number of degrees of freedom, therefore favors increased efficiency in estimation (Elhorst, 2010). In particular, our model proposal follows a spatial panel Durbin specification which includes the possibility of observing significant spatial interaction both along the dependent and explanatory variables, as it is expressed in the following relationship:

$$gpov_{it} = \rho W^* gpov_{it} + \theta_1 grem_{it} + \theta_2 gpgdp_{it} + \theta_3 gineq_{it} + \theta_4 W^* grem_{it} + \theta_5 W^* gpgdp_{it} + \theta_6 W^* gineq_{it} + \varepsilon \quad (1)$$

In this latter expression all the variables are expressed in growth rates, and thus proposes that the observed changes in the flow of remittances received at the state i ($grem$) may determine the observed changes in that same state's poverty rate ($gpov$). According to the literature, it may be the case the inflows of remittances may help alleviate poverty among those people receiving them as it turns to represent extra monetary income, and therefore a negative relationship between poverty rates and remittances' changes across time should be expected. In addition, we have also included state per capita gross disposable income ($gpgdp$) as a measure that helps account for differences across each state economy's capability of accessing goods and services. In this regard, it should be expected that those states displaying a higher capacity to acquire their

required goods and services would also reflect relative higher economic welfare, and therefore, it may help reduce poverty rates. Notwithstanding, because income inequality may coexist with high-income averages in a manner that only a few may sufficiently accede to their required goods and services, then, a more income-inequal situation in a state economy may also lead to higher poverty rates. This latter possibility led us to include income inequality (ineq) across states as part of the explanatory economic mechanism in our baseline empirical model.

In relation to this, the proposed spatial Durbin specification is intended to account for two aspects that emerge in presence of potential spatial effects. The first is a technical aspect which relates to the omitted variable bias that arises, in this case, when a non-spatial model is estimated instead of a spatial one disregarding the more adequate specification points to the presence of spatial interaction effects. In this respect, according to Anselin (1988), ignoring the presence of spatial interaction effects when they actually are part of the true data generating process leads to inconsistent estimated coefficients. The second aspect relates to the economic implications of spatial effects as their presence would be suggestive of geographical spillovers being part of the explanatory economic mechanism. In this respect, in our model, the presence of spatial spillovers effects would indicate that changes in neighboring states' poverty rates may endogenously explain observed changes in a specific state's poverty rate, and therefore implying geographical proximity would play a relevant role in understanding what determines poverty rates' variations across states.

Moreover, in our empirical baseline model, exogenous spatial spillovers potentially affecting poverty rates across states may also emerge as resulting from cross-border inflows of remittances between states featuring a two-way mechanism. In specific, significant spatial spillovers from inflows of remittances due to interpersonal networks, as those existing between relatives and/or informal financial networks across geographically proximate states, may prove to be helpful in reducing states' poverty rates because a part of the incoming remittances in a specific state would thereafter flow towards its neighboring states. Notwithstanding, it is because those same neighboring states benefiting from the reception of cross-border inflows of remittances may simultaneously be sending remittances out, that, potentially alleviating

effects on poverty rates might be offset, and thus making it unclear what the net spatial spillover effect should be expected.

The presence of these kind of exogenous spatial spillovers is included in our baseline model specification through the spatially lagged explanatory variable W^*grem . Additionally, economic externalities that cross the geographical boundaries may emerge due to a strong economic interaction between states' firms and consumers. In this case, poverty rates in a specific state may be influenced by its geographically proximate states' capacity to acquire their required goods and services, which, in our empirical model, is represented by the variable W^*pgdp .

The variables of the empirical model were obtained from the following sources: The indicators measuring the behavior of two poverty categories, extreme poverty (*extpov*) and moderate poverty (*modpov*), were obtained from the National Council of Social Development Policy Evaluation (CONEVAL), and transformed to growth rates; the *pgdp* indicator was estimated with information from the National Account System published by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI) and from The Mexican Population Projections, 2013-2050 from the National Council of Population (CONAPO). Additionally, we measured income inequality across states by means of two inequality indicators, the ratio between the 10th and 1st deciles, and the Gini coefficients, which statistical data were acquired from the Households Income and Expenditures National Survey of income (ENIGH); the Bank of Mexico provided the data for remittances.

In order to determine if the series included in the database cointegrate over time, the cointegration estimation methodology was used for a panel database. It has been shown that pooled time series data can also show a time trend and therefore may not be stationary. As a result, ordinary least squares estimates have the potential to be spurious. To avoid mis-specification errors, several authors have developed unit root tests of various series for panel data structures. The tests are divided into two types. Breitung (2001) Levin, Lin and Chia-Shang (2002) and Im, Pesaran and Shin (2003) use Augmented Dickey Fuller (ADF) tests, while Maddala and Wu (1999), Choi (2001) and Hadri (2000) use Phillip-Perron (PP) tests.

Additionally, to determine the existence of a long-term equilibrium between the variables included in the model, a panel cointegration test was estimated according to the methodology developed by Pedroni

(1999), which extended the Engle and Granger tests to include panel data. The test analyzes whether the residuals of the variables are cointegrated I (0) or not I (1). The difference is that, in the case of panel statistics, the first-order autoregressive term is assumed to be the same for all cross sections. On the other hand, each intercept is heterogeneous and the trend coefficients can vary in the cross sections.

The panel unit root tests consider the asymptotic behavior of the time series T and the cross-sectional dimension N. The Levin-Lin-Chu (LLC) test assumes the common unit root process and that the lag p varies between individuals. The null hypothesis considers that each time series contains a unit root and the alternative hypothesis is that each time series is stationary. For the LLC test, all the series were estimated, both in levels and in first differences. The null hypothesis of the existence of a unit root at a 1% confidence level was rejected for the variables: remittances, gross domestic product per capita, the proportion of the population living in moderate and extreme poverty with respect to the total population, and the Gini coefficient. To corroborate the unit root test estimates, additional tests were carried out (Table 2).

Table 2
TEST PANEL UNIT ROOT

Variable	Levin, Lin y Chu	Hadri	ADF-Fisher (ADF)	PP-Fisher
DREM	-3.48*	10.76*	81.22*	81.00*
DGINI	-9.41*	9.98*	137.97*	137.64*
DGDPpc	-12.79*	12.61*	192.06*	192.37*
DEXTPOV	-13.15*	4.20*	207.07*	213.79*
DMDPOV	-19.51*	10.06*	231.294*	227.73*

Source: own elaboration. D = first difference, Gini = Gini coefficient, GDPpc = Gross Domestic Product per capita, PobPop = proportion of the population living in poverty with respect to the total population, EDmsup = population with upper secondary education, I-IX = gap between the first and ninth income deciles, XPIB = Total exports as a proportion of GDP, IBFPIB = Gross fixed investment as a proportion of GDP.

*indicates rejection of the null hypothesis of common unit root process of Levin, Lin and Chu (LLC) and the null hypothesis of individual unit root process of Hadri, ADF and PP-Fisher, with a statistical significance of 1%. Total observations: 160.

To determine if there are cointegrating relationships in the variables included in the model, four panel statistics and three statistical tests for panel groups were estimated. The null hypothesis of the test assumes that there is no cointegration, versus the alternative of the presence of cointegration. Table 3 presents the tests divided into two sections: panel statistics and group statistics. In the first test, a first-order autoregressive term is assumed to be the same in all cross sections, whereas in

the case of group statistics, the parameter of the term varies in cross sections.

The PP estimates and the panel and group ADF statistics rejected the null hypothesis of no cointegration of the model variables. Thus, the Pedroni (1999) cointegration test rejected that the residuals of the series are integrated of order I (1), which suggests the existence of cointegration of the panel. Furthermore, the Kao test, following the basic Pedroni approach but with homogeneous coefficients, also presented evidence of the panel cointegration of the model series.

It should be noted that although the statistical tests could support the long-term analysis of the variables in levels, and suggest structural trends of the variables considered, we consider that the number of temporal data points of the time series used is not very representative of this type of study. In addition, it is considered that the analysis of spatial spillovers may be important to explain the effect of remittances on poverty at the regional level.

Table 3
COINTEGRATION TEST

Panel statistics				
	Statistic	Prob.	Weighted Statistic	Prob.
rho-statistic	1.07	0.04	2.18	0.01
PP-statistic	-4.97	0	-7.65	0
ADF-statistic	-3.12	0.0009	-5.27	0
Group statistics				
rho-statistic	3.24	0.99		
PP-statistic	-10.96	0		
ADF-statistic	-6.32	0		
Kao residual cointegration test (Pedroni)				
	Statistic	Prob.		
ADF	-8.73	0		

Source: Own elaboration. Pedroni and Kao: Null: No cointegration. Alt: cointegration.

4. MODEL SPECIFICATION AND ESTIMATION

Before estimation, we implement a two-step specification procedure to verify whether the empirical spatial Durbin model proposed in expression (1) accurately represents the spatial data generating process. Specifically, our model specification strategy relies on the procedure proposed by Elhorst (2014), who suggests implementing both a

specific-to-general specification test and a general-to-specific specification test. The former procedure requires, first, estimation of non-spatial versions of panel models, and then, implementation of spatial LM test is required to check for the presence of spatial interaction effects. The second procedure starts from the direct estimation of a spatial Durbin model specification, and then tests whether it collapses to some form of spatial interaction such as a spatial autoregressive process (SAR) or a spatial error model specification (SEM).

Table 4 displays the estimation results of four types of non-spatial models for our two measures of poverty across states as well as their associated spatial LM specification tests, both in their classical and robust versions, as indicated by the specific-to-general spatial specification procedure. Regarding the moderate poverty model (gmodp), it is worth noting the classical spatial LM tests strongly rejects the null of no spatial autoregressive (SAR) process in all the four types of non-spatial models, while the contrary seems to occur when observing the spatial robust LM tests results, all of which lead us to an inconclusive situation regarding the presence of SAR process. Moreover, similar tests results pointing to an inconclusive situation are obtained for the spatial error model specification tests. However, likelihood ratio tests for the joint significance of fixed effects, in the bottom of Table 2, clearly suggest the insignificance of spatial fixed effects (SFE) with probability 0.40, while it strongly rejects the null of no time-period fixed effects (TFE).

These tests results help us discard the pooled model as well as the two-way model (STFE) which considers both spatial and time-period fixed effects, as our data generating process model candidates, and let us with the time-period fixed effects models are more adequate. This specification with time-period fixed effects can also be corroborated based on the log likelihood statistic, and both the Akaike (AIC) and Bayesian (BIC) information criterion, which are among the smallest values. The R-squared statistic, of magnitude 0.28, shows the time-period fixed effects model also provides us with a better adjustment to the data relative to the other estimated models.

Moreover, the classical and robust spatial LM tests strongly suggest nonrejection of the null of no spatial autoregressive (SAR) and spatial error (SEM) process in all the four types of non-spatial extreme poverty models (gextpov). In addition, as occurred with the moderate poverty model, performed likelihood ratio tests for the joint significance of fixed

effects suggest the time-period fixed effects models are more adequate specifications than the pooled or two-way alternatives, as corroborated by the AIC, BIC, and the log likelihood statistics (Table 2).

Table 4
ESTIMATION OF POVERTY AND REMITTANCES NON SPATIAL PANEL MODELS

Dependent variable:	gmodpov				gextpov			
Explanatory variables	Pooled	SFE	TFE	STFE	Pooled	SFE	TFE	STFE
grem	-0.11	-0.21	-0.04	-0.03	-0.23	-0.27	-0.11	-0.09
t-statistic	-2.85	-4.81	-0.8	-0.48	-2.34	-2.19	-0.76	-0.59
gpgdp	-0.18	0.02	-0.51	-0.71	0.02	0.15	-0.59	-0.42
t-statistic	-2.96	0.34	-3.23	-3.59	0.10	0.52	-1.44	-0.84
gineq	-0.06	-0.02	0.09	0.02	-0.15	-0.12	0.17	0.22
t-statistic	-0.41	-0.17	0.71	0.14	-2.34	-1.73	1.82	2.43
Log L	-599.69	-583.02	-574.43	-565.7368	-738.9225	-728.5977	-727.2501	-714.5008
AIC	1.21E+03	1.24E+03	1.17E+03	1.21E+03	1.49E+03	1.53E+03	1.47E+03	1.51E+03
BIC	1.22E+03	1.35E+03	1.19E+03	1.34E+03	1.50E+03	1.64E+03	1.50E+03	1.64E+03
R2	0.02	0.20	0.28	-	0.11	0.11	0.03	0.03
Specific-to-general spatial specification tests								
LM no spatial lag	38.97	27.33	10.16	10.34	2.00	2.07	0.34	1.08
Prob.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.15	0.56	0.3
Robust test no spatial lag	0.10	1.82	2.02	3.13	3.63	3.35	2.16	2.71
Prob.	0.75	0.18	0.16	0.08	0.06	0.07	0.14	0.10
LM no spatial error	40.84	25.53	8.70	8.42	1.20	1.31	0.64	1.66
Prob.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.25	0.42	0.20
Robust test no spatial error	1.97	0.02	0.57	1.21	2.83	2.60	2.46	3.29
Prob.	0.16	0.89	0.45	0.27	0.09	0.11	0.12	0.07
Fixed effects specification tests								
LR-test joint significance of SFE	33.34				20.65			
Prob.	0.40				0.94			
LR-test joint significance of TFE	50.52				23.34			
Prob.	0.00				0.00			

Source: The authors' own estimations. Note: SFE, TFE, and STFE, represent the spatial fixed effects model, the time fixed effects model, and the two-way model, respectively.

Up to this point of the model specification procedure, the results of specific-to-general tests are informative regarding the presence of time-period fixed effects in both types of poverty models, although not so clear with respect to the presence and sort of spatial interaction underlying the data generating process. This latter feature of the model specification procedure can be further addressed within the general-to-specific specification strategy.

Table 3 displays our spatial Durbin models estimates for both types of poverty, which, in concordance with the previous specification tests, also includes time-period effects. In addition, estimates for random time-period effects (RE) versions of the spatial Durbin models are also provided to determine whether both types of specifications can be considered undistinguishable between them by means of performing Hausman tests. In this regard, Wald tests results indicate, with probabilities of 0.03 and 0.02, rejection of the null of no autoregressive process (SAR) underlying the data generating process in both the time-period fixed effects (TFE) and random time-period effects (RE) models of moderate poverty (gmodpov) and extreme poverty (gextpov), respectively. Moreover, similar specification tests results are achieved when contrasting the null of no spatial error process by means of Wald tests on both the TFE and RE spatial Durbin models of moderate and extreme poverty. These results are also corroborated by means of the LR tests implemented for the presence of time-period fixed effects in both models of poverty; although, the rho parameter is statistically significant only in the moderate poverty model. The insignificance of the Rho parameter estimate in the extreme poverty model conforms with our previous results for the spatial LM tests in Table 4, which altogether with our Wald and LR tests in Table 5, strongly indicates an XLS_model is more accurate than a spatial Durbin model to represent the spatial interaction process underlying the extreme poverty variation across states. In the spatial econometric literature, the XLS model is regarded as nested within a spatial Durbin model (Elhorst, 2014) because in absence of endogenous spatial interaction it advocates the presence of exogenous spatial interaction from the explanatory variables.

Regarding whether the time-period fixed effects model or the random effects model are best suited to represent the data generating process, the results from the performed Hausman test suggest non-rejection of the null of no significant differences between them in both

models of poverty, thus favoring the random effects models which renders efficient estimators. Overall, the specification tests results lead us to conclude a spatial Durbin model with random time-period effects and a XLS model with random time-period effects are best suited to accurately represent moderate and poverty growth variations across states, respectively, once spatial interaction effects are considered.

Table 5
ESTIMATION OF POVERTY AND REMITTANCES SPATIAL DURBIN MODELS WITH TIME-PERIOD FIXED EFFECTS (TFE) AND RANDOM EFFECTS (RE)

Dependent variable:	gmodpov		gextpov	
Explanatory variables	TFE	RE with time fixed effects	TFE	RE with time fixed effects
grem	-0.16	-0.15	-0.34	-0.34
t-statistic	-2.42	-2.45	-1.95	-1.99
gpgdp	-0.37	-0.37	-0.29	-0.29
t-statistic	-2.38	-2.43	-0.68	-0.69
gineq	-0.03	-0.03	0.15	0.15
t-statistic	-1.00	-1.02	1.67	1.70
Log L	-565.79	-666.98	-722.41	-785.72
R ²	0.12	0.12	0.09	0.09
W*grem	0.23	0.23	0.48	0.48
t-statistic	2.45	2.48	1.86	1.89
W*gpgdp	-0.33	-0.34	-1.59	-1.59
t-statistic	-1.36	-1.40	-2.46	-2.50
W*gineq	0.07	0.07	0.16	0.16
t-statistic	1.06	1.08	0.96	0.98
Rho	0.26	0.26	-0.08	-0.08
t-statistic	2.99	2.90	-0.78	-0.77
Theta	-	0.99	-	0.99
t-statistic	-	7.14	-	7.15
General-to-specific spatial specification tests				
Wald test spatial lag	8.42	8.69	9.41	9.72
Prob.	0.03	0.03	0.02	0.02
Wald test spatial error	8.55	8.85	9.43	9.32
Prob.	0.03	0.03	0.02	0.03
LR test spatial lag	8.48	-	9.02	-
Prob.	0.04	-	0.03	-
LR test spatial error	8.78	-	9.10	-
Prob.	0.03	-	0.03	-
Hausman test statistic	0.68		0.13	
Prob.	0.99		0.99	

Source: The authors' own estimations.

4.1. Empirical evidence

In Table 6 we show the estimated effects of changes occurred on both remittances (grem) and per capita gross disposable income (gpgdp) on moderate poverty growth across Mexican states based on estimations disentangled in direct, indirect, and total effects, which are a set of summary measures proposed by LeSage and Pace (2009), to accurately provide impact estimates in presence of significant spatial interaction. In particular, the estimated total effects of changes in remittances on poverty rates variations across states appear as statistically non-significant; although, this result can be explained by the combination of related direct and indirect effects. In light of this, the estimations show a significant direct effect of changes in remittances, yet negative, on state poverty rates. This result implies that positive variations in the number of remittances received by people located within a specific state would help diminish poverty rates within that same specific state also; specifically, according to our estimations, all other things being equal, an additional 10% increase in the remittances' rate of change would induce a 1.3% decrease in the average poverty growth across Mexican states. However, the estimated summary effects show altogether a statistically significant although positive indirect effect coming from changes in the remittances received by neighboring states. This result, which helps us elucidate spatial interaction matters in explaining states' poverty rates variations, indicate the presence of spatial spillovers across states may counteract the poverty-diminishing direct effects deployed by local or state-specific people receiving remittances. That is, all other things being equal, a 10% rise in the remittances received by neighboring states would lead to a 2.4% average increase in a state-specific poverty rate variation, therefore surpassing our direct effects estimates by 1.1% points.

In addition, our estimations in Table 6 show changes in per capita gross disposable (ggdp) income exert a statistically significant and diminishing total effect on poverty growth variation across states, which imply that improved people's economic capability to access available goods and services would help alleviate state poverty. Accordingly, all things being equal, a 10% rise in states' gross disposable income rate of change would lead to a 9.6% average reduction in states' poverty growth. Moreover, our estimations also show this total effect seems to be mutually reinforced by both the presence of significant direct and

indirect effects. In this respect, the estimated direct effect accounts for 43% of the total effect, therefore indicating that improvement gains in the internal functioning of the state economies, in terms of enhancing people's income to acquire goods and services, would reduce states' poverty growth. According to our calculations, states' poverty growth would be reduced by 4.2%, in average, in response to a 10% increase in within-state gross disposable income rate of change. While this latter result may not be unexpected, it is worth highlighting our estimations show geographic proximity is important to understand state's poverty growth variation as it seems to trigger significant spatial spillover effects due to strong economic interactions between states. In this regard, our calculations point to neighboring effects representing up to 57% of estimated total effects on poverty growth reduction which are due to pecuniary externalities arising from firms and consumers' interactions between states. Moreover, our estimations attributed income inequality, measured by the ratio of income at the 10th decile over income at the 1st decile, a positive, yet statistically non-significant effect, which means that cross-state variation in income inequality may not affect, in average, poverty growth across states. As a robustness verification test, we additionally substituted the gap between deciles by the Gini coefficient as our income inequality measure for each the 32 states and obtained similar results².

Table 6

ESTIMATION OF TOTAL, DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF REMITTANCES ON MODERATE POVERTY BASED ON A SPATIAL PANEL DURBIN MODEL WITH RANDOM TIME-PERIOD EFFECTS

Dependent variable: gmodpov				
Direct effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	-0.13	-2.19	-0.26	-0.02
gpgdp	-0.42	-2.64	-0.73	-0.10
gineq	-0.03	-0.87	-0.10	0.04
Indirect effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	0.24	2.17	0.03	0.46
gpgdp	-0.54	-1.90	-1.12	0.00
gineq	0.08	0.98	-0.08	0.23
Total effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	0.10	0.97	-0.12	0.31
gpgdp	-0.96	-2.94	-1.63	-0.31
gineq	0.05	0.51	-0.13	0.22

Source: The authors' own estimations.

² These results are available upon request to the authors.

Table 7 below shows the calculated summary impacts for the extreme poverty model, which indicates that the direct effect of remittances on extreme poverty alleviation across states in Mexico is higher than the effect on moderate poverty by about 2.3 percentage points; that is, a 10% increase in the growth of inflows of remittances would reduce state-specific extreme poverty growth by approximately 3.6%.

Tabla 7
ESTIMATION OF TOTAL, DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF REMITTANCES ON EXTREME POVERTY BASED ON A XLS MODEL WITH RANDOM TIME-PERIOD EFFECTS

Dependent variable: gextpov				
Direct effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	-0.36	-2.07	-0.68	-0.03
ggdppc	-0.22	-0.52	-1.06	0.63
gineq	0.15	1.68	-0.02	0.33
Indirect effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	0.49	1.95	-0.02	0.97
ggdppc	-1.47	-2.29	-2.75	-0.22
gineq	0.14	0.87	-0.17	0.43
Total effect	Coefficient	t-stat	lower 05	upper 95
grem	0.13	0.66	-0.27	0.53
ggdppc	-1.69	-2.68	-2.93	-0.45
gineq	0.29	1.75	-0.05	0.59

Source: The authors' own estimations.

Conversely, our estimations indicate that spatial spillovers due to cross-state inflows of remittances would not provide, on average, either supplementary support for poverty reduction or to increasing poverty. The former case could possibly be attributed to missing opportunities of interregional collaboration. This result would also explain the imperceptible average total effect of remittances on the extreme poverty rate of growth across states. Another important empirical result indicates that spatial spillovers from strong economic interactions between states would significantly contribute to reducing extreme poverty growth, even in the case of insignificant direct effects from within-state per capita disposable income growth. Therefore, these spatial spillovers would also explain most of the ameliorating total effects on extreme poverty growth. Altogether, our results show that extreme poverty alleviation across states in Mexico mostly depend on state-specific inflows of remittances and, notably, on regional economic integration of markets. This latter finding is important because it suggests regional integra-

tion of markets allowing people to find jobs or to sell their products in geographically proximate states, seems to effectively compensate for the limited capacity showed by the state economies to internally provide impoverished inhabitants with sufficient income growth and opportunities to overcome extreme poverty. Additionally, our results suggest income inequality changes may not significantly contribute to extreme poverty growth.

CONCLUDING REMARKS

Most of the research indicates that remittances can have a direct impact on poverty reduction. The statistical data on remittances and moderate and extreme poverty in Mexico for the period 2008-2018 shows that there is a predominantly negative correlation between the two variables. Nevertheless, there are subperiods where a negative correlation is not observed because of factors related to changes in the country's economic activity.

At the regional level, the states receiving a larger share of remittances experienced a reduction in the level of moderate poverty, with the exception of some states such as Mexico City, the State of Mexico and Puebla, probably because of larger populations, which affect the absolute number of people living in moderate poverty. An important finding is that some neighboring states exhibited the same effect of remittances on poverty, indicating the possibility of regional indirect effects among those states. The relationship between remittances and extreme poverty follows the same pattern as that of remittances and moderate poverty. However, the indicator of extreme poverty is much higher than average in the states of Veracruz, Guerrero y Oaxaca, indicating a less significant effect of remittances on the alleviation of poverty at the regional level.

In order to contribute to the empirical evidence of the positive effect of remittances on poverty reduction from the regional perspective, we estimated a Spatial Durbin model with random time-period effects, which resulted more appropriate for the spatial estimation according to the Hausman, Wald and LR tests. This methodology allowed us to estimate poverty variation and explain the importance of spatial effects resulting from neighboring states.

The results showed the coefficients of the total, the direct and indirect effects of remittances on the reduction of poverty across Mexican states. As expected, the direct effects coefficients showed a statistically significant negative impact of remittances on poverty rates. However, the indirect effects from neighboring states receiving remittances were positive. This suggests that spatial spillovers between states receiving remittances could counteract the impact of the remittances direct effects on poverty alleviation.

With regards to the effect of the GDP, the coefficients of the direct effects showed the expected sign and were statistically significant, indicating that income has an important effect on reducing poverty. Moreover, the results showed a negative sign of the coefficient of indirect effects on poverty alleviation, showing that geographic proximity of the states has an important role in explaining the regional variation of poverty. The pecuniary interactions among states implied that the neighboring effects externalities accounted for more than half of the total effects on poverty reduction. In addition, when studying the effect of remittances on extreme poverty, the results suggested that indirect effects from spatial spillovers due to the interactions between neighboring states have contributed to reducing extreme poverty.

Overall, the findings of this paper suggest that remittances have a direct effect on reducing poverty, although the magnitude of the impact is less than that of income. In addition, although we did not find indirect effects of remittances on moderate poverty reduction, there is evidence of spatial spillovers of income behind the indirect effects on poverty reduction. Therefore, it can be concluded that this paper contributes to the empirical research of the effect of remittances on poverty by corroborating their positive effect on reducing moderate poverty, although it also suggests that these effects are limited to each state and there is not a positive interaction with other states for reducing poverty. However, the extreme poverty alleviation across states seems to depend on the inflow of remittances and the integration of the regional markets at the state level, which could help people in finding alternative sources of income and in reducing extreme poverty conditions.

Altogether, our results lead to relevant policy implications in the efforts to reduce states' poverty. First, the presence of spatial spillovers, which seem to be significant for reducing the state-specific poverty, suggests the importance of implementing regional-in-scope policies

devoted to preserving and enhancing the economic ties between states, as our results strongly indicate that interregional economic integration may help to reduce the burden of poverty. Additionally, it is worth the effort to develop regional policies which help account for the negative neighboring effects coming from remittances' rate of change, and to encourage a shift from the current rather substitutive relationship between states towards a complementary one.

REFERENCES

- Acosta, Pablo, Cesar Calderon, Pablo Fajnzylber, and Humberto Lopez (2008). "What is the impact of international remittances on poverty and inequality in Latin America?". *World Development*, 36(1), pp. 89-114.
- Adams, Richard H. Jr. and John Page (2005) "Do International Migration and Remittances Reduce Poverty in Developing Countries?". *World Development*, 33(10), pp. 1645-1669.
- Adams, Richard H. Jr., Alfredo Cuecuecha, and John Page (2008). "The impact of remittances on poverty and inequality in Ghana". *Policy Research Working Paper*, No, 4732. World Bank, Washington, D. C. World Bank.
- Adams, Richard, Lopez-Feldman, Alejandro, Mora, Jorge, Taylor, J. E., DeWind, J., & Holdaway, J. (2008). "Remittances, inequality and poverty: Evidence from rural Mexico. Migration and development within and across borders". *Research and policy perspectives on internal and international migration*, pp. 101-130.
- Adams Richard H. Jr. (2011). "Evaluating the economic impact of international remittances on developing countries using household surveys: A literature review". *Journal of Development Studies*, 47(6), pp. 809-828.
- Akobeng, Eric (2016). "Out of inequality and poverty: Evidence for the effectiveness of remittances in Sub-Saharan Africa". *The quarterly review of economics and finance*, 60, pp. 207-223.
- Amuedo-Dorantes, Catalina & Susan Pozo (2011). "Remittances and Income Smoothing". *The American Economic Review*, 101(3), pp. 582-587. <<http://www.jstor.org.libproxy.sdsu.edu/stable/29783810Copy>> (March 15, 2021).
- Anselin L. (1988) *Spatial econometrics: Methods and models*. Kluwer Academic, Amsterdam.
- Azam, Muhammad; Muhammad Haseeb and Shamzaeffa Samsudin (2016). "The Impact of Foreign Remittance on Poverty Alleviation: Global Evidence", *Economics and Sociology*, 9(1), pp. 264-281. DOI: 10.14254/2071-789X.2016/9-1/18
- Breitung, Jörg (2001). *The local power of some unit root tests for panel data*. Emerald Group Publishing Limited.
- Canales, Alejandro (2006). "El papel de las remesas en la reducción de la po-

- breza en México. Mitos y realidades". *Carta Económica Regional*, 19(98), pp. 3-12.
- Cattaneo, Cristina. (2005). *International migration and poverty: cross-country analysis*. Centro Studi Luca d'Agliano, Torino.
- Choi, I. (2001). "Unit root tests for panel data". *Journal of international money and Finance*, 20(2), pp. 249-272.
- Elhorst J., (2010) "Spatial panel data models". In: Fischer M, Getis A. (eds) *Handbook of applied spatial analysis*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Elhorst J. (2014) Matlab software for spatial panels. *International Regional Science Review* 37(3), pp. 389-405.
- Esquivel, G. and Huerta, A. (2007). "Las remesas y la pobreza en México: un enfoque de pareo de puntuación de la propensión". *Integración & comercio*, (27), pp. 47-74.
- Im, Kyung So; Pesaran, M. H., and Shin, Y. (2003). "Testing for unit roots in heterogeneous panels". *Journal of econometrics*, 115(1), pp. 53-74.
- Gaaliche Makrame and Montassar Zayati (2014). "The causal relationship between remittances and poverty reduction in developing country using a non-stationary dynamic panel data". *Atlantic Review of Economics*, Vol. 1(1).
- Glytsos, Nicholas P. (2002a). "The role of migrant remittances in development: Evidence from Mediterranean countries". *International Migration*, 40(1), pp. 5-26.
- Glytsos, Nicholas P. (2002b). "Dynamic effects of migrant remittances on growth: an econometric model with an application to Mediterranean countries". *Discussion Paper No. 74*. Athens. Centre of Planning and Economic Research.
- Gubert, Flore (2002). "Do migrants insure those who stay behind? Evidence from the Kayes area Western Mali". *Oxford Development Studies*, 30(3), pp. 267-287.
- El-Sakka, M. I. T. & Robert McNabb (1999). "The macroeconomic determinants of emigrant remittances". *World Development*, 27(8), pp. 1493-1502.
- Hadri, K. (2000). "Testing for stationarity in heterogeneous panel data". *The Econometrics Journal*, 3(2), 148-161.
- Jamal, Haroon (2006). "Does inequality matter for poverty reduction? Evidence from Pakistan's poverty trends". *The Pakistan development review*, pp. 439-459.
- Johnson, G. and Whitelaw, W. (1974). "Urban-rural income transfers in Kenya: an estimated remittances function". *Economic Development and Cultural Change* 22, pp. 473-479.
- Le, Thanh. (2011). "Remittances for economic development: The investment perspective". *Economic Modelling*, 28(6), pp. 2409-2415.
- Le Goff, Maëlan (2010). How Remittances Contribute to Poverty Reduction: a Stabilizing Effect. Etudes et Documents E.2010.08, CERDI.
- LeSage J, and Pace, R. (2009) "Introduction to spatial econometrics". Taylor and

- Francis Group, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida.
- Levin, Andrew; Lin, Chien Fu and Chia-Shang James Chu (2002). "Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties". *Journal of econometrics*, 108(1), pp. 1-24.
- Lucas, Robert E. B. and Stark, Oded (1985). "Motivations to Remit: Evidence from Botswana". *Journal of Political Economy*, 93, pp. 901-918.
- Maddala, G.S. and Wu Shaowen (1999). "A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test". *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), pp. 631-652.
- Pedroni, Peter (1999). "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(1), pp. 653-670.
- Quisumbing, A. R., McNiven, S., and Godquin, M. (2012). Shocks, groups, and networks in Bukidnon, the Philippines. *Collective Action and Property Rights for Poverty Reduction: Insights from Africa and Asia*, 79-109.
- Rapoport, Hillel. and Frédéric Docquier (2005). "The Economics of Migrants? Remittances IZA-Institute of Labor". *Discussion Papers*, No. 1531. Provided in Cooperation with: IZA – Institute of Labor Economics.
- Rapoport, H., and Docquier, F. (2006). "The economics of migrants' remittances". *Handbook of the economics of giving, altruism and reciprocity*, 2, pp. 1135-1198.
- Ravallion, Martin (2001). "Growth, inequality and poverty: looking beyond averages". *World development*, 29(11), pp. 1803-1815.
- Semyonov, M., and Gorodzeisky, A. (2008). "Labor migration, remittances and economic well-being of households in the Philippines". *Population Research and policy review*, 27(5), pp. 619-637.
- Stark, Oded. (1980). "On the role of urban-to-rural remittances in rural development", *Journal of Development Studies*, 16 (3), pp. 369-374.
- Shroff, Kersi (2009). "Impact of remittances on poverty in Mexico". *Working Paper, Yale College, USA*. <<http://www.econ.yale.edu/~granis/web/PovertyWpaper.pdf>> (February 20, 2021).
- Taylor, Edward J. (1999). "The new economics of labour migration and the role of remittances in the migration process". *International migration*, 37(1), pp. 63-88.
- Wagle, Udaya. R. and Satis Devkota (2018). "The impact of foreign remittances on poverty in Nepal: A panel study of household survey data, 1996-2011". *World Development*, 110, pp. 38-50.

Types of codified knowledge and their effect on economic performance in a developing economy: the case of Mexico

MOISÉS ALEJANDRO ALARCÓN OSUNA*

ABSTRACT

The purpose of this work is to explain the way in which the different types of codified knowledge (Patents, Utility Models and Industrial Designs) have an impact on economic performance (GDP Per Capita and Investment) but taking into account input variables (scientific-educational variables). For this, a context of a developing country, such as Mexico, is taken into account, where there are various trade treaties that require harmonization of their industrial protection laws, with respect to TRIPS. A multivariate analysis technique is applied, called canonical correlations, where a double causality is established, from codified knowledge to economic performance and vice versa, where it is found that there is a negative relationship between codified knowledge and economic performance.

Keywords: patent, utility models, industrial designs, codified knowledge, canonical correlation.

JEL Classification: C53, O34, O47.

* Coordinador de la Licenciatura en Economía del Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas, Universidad de Guadalajara, México. Correo-e: moises.alarcon@cucea.udg.mx.

RESUMEN

Tipos de conocimiento codificado y su efecto en el desempeño económico en una economía en desarrollo: el caso de México

El objetivo de este trabajo es explicar la forma en que los diferentes tipos de conocimiento codificado (Patentes, Modelos de Utilidad y Diseños industriales) tienen un impacto sobre el desempeño económico (PIB per cápita e Inversión), pero teniendo en cuenta variables de entrada (variables científico-educativas). Para ello, se toma en cuenta un contexto de un país en desarrollo, como México, con diversos tratados comerciales que obligan a armonizar sus leyes de protección industrial, respecto de los ADEPIC. Se aplica la técnica de análisis multivariado de correlaciones canónicas, donde se establece una doble causalidad del conocimiento codificado al desempeño económico y viceversa. Se encuentra que existe una relación negativa entre el conocimiento codificado y el desempeño económico.

Palabras clave: Patente, modelos de utilidad, diseños industriales, conocimiento codificado, correlaciones canónicas.

Clasificación JEL: C53, O34, O47.

INTRODUCTION

For a long time, it's been a debate about knowledge production and information processing (Foray, 2004), one approach centers the analysis on the specialized sectors development such as high-tech sectors, and the other approach points to the generalization of knowledge-intensive activities throughout the economy.

Nevertheless, the elements of knowledge are unobservable, so that new knowledge can be measured only by the approaches like embedded, codified and tacit knowledge (Aboites & Soria, 2008), where the first refers to software and computers, the second refers to patents and manuals, and the third to human capital. There are some advantages of using codified knowledge in statistical research over other types of knowledge, this is due to two reasons, on the one hand, we have measurements on patents, utility models and industrial designs granted by the IMPI. On the other hand, there are no proxy variables of tacit knowledge or human capital, since although there is a population with different levels of education; they also have experience and non-school knowledge due to different training modalities. As for software

and integrated circuits, these are not taken into account, because they affect a smaller number of economic sectors than patents, UM and ID.

But also, there isn't a stable model that can be used to convert inputs (into the creation of knowledge) and outputs (economic effects), there has been some knowledge production functions where patents are functions of research and development (Griliches, 1990) with not concluding remarks.

In this sense, it is important to point out that the patents has been the most important measure for the codified knowledge studies (Mansfield, 1986; Levin *et al.* 1987; Griliches, 1990; Granstrand, 1999; Cohen, Nelson & Walsh, 2000; Foray, 2004; Encaoua, Guellec & Martinez, 2006; Hall, 2007; Aboites & Soria, 2008), although there are other measures like utility models, industrial designs, industrial secrets, integrated circuits, copyrights among others that has been ignored to study codified knowledge as input and their effects on outputs in different knowledge production functions.

In fact, in the last decade there has been some studies exploring the effects of utility models and their importance for the technological change (Kim *et al.*, 2012; Heikkilä & Lorenz, 2018), the technological impacts of R&D grants on utility models (Beneito, 2006; Milesi *et al.*, 2013; Chen *et al.*, 2014; Torres, Mendez & Hernandez, 2016) and the impact of utility models on innovation (Odman, 2010). By another side, literature on industrial secrets, industrial designs, integrated circuits, copyrights and their economic and social effects are scarce. It is for these reasons that the main target of this study is to prove the usefulness of patents, utility models and industrial designs as inputs for the codified knowledge and their social and economic effects.

The first role of the patents, industrial designs and utility models is social. As a mechanism for the diffusion of knowledge and as a mechanism for increasing the amount of codified knowledge¹. The second role of the patents, industrial designs and utility models is economic, since it acts as an exclusion mechanism for agents in the market (Soria, 2019).

In this way, both roles tend to distinguish between input variables and effect variables.

¹ Since, at the end of the patent protection period, the patent owner must disseminate the invention.

The reasons to take only patents, utility models (UM) and industrial designs (ID) are threefold, the first is that patents are the most utilized measure for codified knowledge, the second is that in most industries the second most useful tools for codifying knowledge are UM (that are very similar to patents) and ID (draws and ornamental models) that are applied to clothing industry, automotive, transportation, electronics, appliances, furniture, crafts and ornamental, among other industries, which means that are a knowledge codifying tool for a lot of industries.

The last reason is that industrial secrets are data not available in public databases, the other measures like integrated circuits and copyrights are useful for a very specialized industries (*e.g.* electronics, cultural industries).

The method of this study consists on a multivariate analysis, specifically a canonical correlation analysis that shows the correlation between the two set of variables, variables of codified knowledge (Patents, UM and ID) and socio-economic variables at the same time. In this kind of analysis, we can find different dimension of these relations, and these dimensions are important to describe the context in which the variables show a relation.

The research was conducted in Mexico, because of the lack of studies on codified knowledge on developing countries, since Mexico is an example of liberalization policies that can improve the patents, UM and ID signing different agreements like NAFTA (now USMCA) and other agreements that encourage the patent, UM and ID activities.

In Mexico the Federal Law for the Protection of Industrial Property was generally approved, which is part of the harmonization standards of the T-MEC (<https://www.milenio.com/politica/t-mec-senado-aprueba-ley-proteccion-propiedad-industrial>). This proposal, seeks to adapt to the legal framework issues in matters such as patents, utility models, industrial designs, layout designs of integrated circuits, trademarks, commercial notices, trade names and protection of designations of origin and geographical indications. The purpose of this initiative was to strengthen patenting activity in Mexico; however, the rest of the codified knowledge activities remained unchanged. Therefore, this study proposes to clarify whether this patenting activity is the one that most influences the input and effect variables.

The structure of this study is as follows, also to this section the next section shows a review of literature on the relations between patents,

UM and ID and other social and economic variables such as GDP, Population, Internet, Postgraduate Enrollments, National Researchers, Research Centers and Capital Investments. The third section explains the research method called canonical correlation, which points the canonical correlation analysis as an approximation method to multiple relations and dimensions. The fourth section describes the results, explaining the main relations and the dimensions of these relations. The last section shows a discussion and make some concluding remarks of the research.

1. CONCEPTUAL FRAMEWORK

1.1. *The Mexican IPR*

To understand the intellectual property rights, it is necessary to review the Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) (WTO, 2019), specifically those who protect and strength the intellectual property rights to rise their appropriability.

The WTO Agreement on TRIPS constitutes an attempt to reduce the differences in the way of protecting these rights in the different countries of the world and of some of them to common international standards. It complies with the minimum protection that each government must grant to the intellectual property of the other WTO Members².

In this sense, Foray (2004) explains that the technological knowledge is different to the production of standardized goods and services. This difference is located in the non-exclusive and non-rival nature of knowledge consumption (Encaoua, Guellec & Martinez, 2006). Non-rival because it can be consumed by a large amount of people at the same time, and non-exclusive because it can be shared at a cost zero for most of the cases.

In this way, a strong Intellectual Property Right (IPR) is characterized by a strong system of appropriation of knowledge, where the imitation is difficult, and the exploitation of knowledge is high.

However, this strength in the IPR has some consequences such as the weak diffusion of knowledge (Aboites & Soria, 2008).

Because of the last, it is important to analyze the different instruments of knowledge appropriation, to be specific we analyze the

² https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/agrm7_s.htm

instruments that are applied in the Mexican context, where the study is conducted. The Mexican legislation known as “Industrial Property Law” (DOF, 2018), recognize different IPR: patents, UM, ID, Industrial Secrets, Brands and Appellation of Origin. Although there are other IPR like copyrights in the “Author Copyright Federal Law” (DOF, 2018) and the Vegetal Variety in the “Vegetal Variety Federal Law” (DOF, 2012), nevertheless the most common IPR for the industries are patents, UM and ID.

Despite of the variety of IPR instruments, it is common for most of the industries to protect their knowledge by patents, UM and ID, mainly because brands are of public knowledge, appellation of origin cannot be imitated, and industrial secrets are not disposable in public databases. By another way, copyrights apply to a few industries (i.e., cultural and software), and vegetal varieties to a smaller amount of industries. In this sense, patents, UM and ID are in the Mexican case the most common IPR, and those, they will be taken for this study.

1.2. Patents, Utility Models and Industrial Designs

According to WIPO (2016), the patent system is designed to contribute to promoting innovation and the transfer and diffusion of technology, in favor of the inventors, the users of the inventions and to all the public. Once a state or regional office grants a patent, then the patent holder has the right to prevent a third party from exploiting the patent for a period of 20 years. In the form of compensation, the owner must release or disclose the invention to the public at the end of said period.

By another side, WIPO (2016) states that not all knowledge is patentable, therefore, requirements of: patentable matter, industrial application (utility), novelty, inventive step, disclosure of the invention. The first case refers to the impossibility of patenting exceptional cases, such as medical treatments. The second case refers to the practical industrial application. The third case refers to the fact that, in the invention, it must be observed a new feature so far not known in the body of knowledge. The fourth case concerns something that cannot be deduced by a person with general knowledge in the technical field in question. The last case refers to the fact that the invention, must be disclosed clearly and completely.

The rights conferred by a UM are similar to those conferred by a patent. WIPO (2016) states that utility model protection generally

applies to minor inventions. Technical complexity and inventions expected to be marketed for only one period limited time. By another side, the requirement of “inventive step” to sometimes it is not contemplated or is less rigorous.

One of the basic purposes protections of ID is to encourage design activity for the product elaboration. According to WIPO (2016), protection of ID that is contemplated in the laws only applies to designs corresponding to articles or products or that are integrated in them. This protection does not, therefore, prevent other manufacturers produce or do business with similar articles or products, this is due to the condition that in the latter it is not integrated or reproduced protected design.

The maximum term of protection for industrial designs varies between countries, and ranges from 10 to 25 years.

1.3. Studies of patents, UM and ID, and their differences

The use of patents, UM and ID has increased their usage as an appropriation mechanism, nevertheless there are some differences among industries and countries (Aboites & Soria, 2008). These differences are historical, Wyatt (1986) explains that in Japan the patent is a more important appropriation mechanism than in USA; Levin *et al.* (1987) explains that the differences in IPR mechanisms differ from one industry to another; Mansfield (1986) in his research find out that the propensity to patent is different from industry to industry.

In recent studies Encaoua *et al.* (2006) describes how the patent system can encourage the sequential innovation. Anton & Yao (2004) Shows that the value of disclosure is offset by the increase threat of imitation, these in scenarios where the property rights are weak. Heikkilä & Lorenz (2018) explains that the patents effects on the direction of technological change, productivity growth and welfare is disputable, and those the study of UM models is a necessary step to understand the knowledge production. Torres *et al.* (2016) study how the public grants have an impact on the patent activity and production, but it has no effects on the UM production, by another side the study shows that improving firm capabilities and combining them with public grants has an important effect on the UM production. Odman (2010) refers to UM as an alternative way to protect the patent system, remedying problems related to the appropriation of knowledge. Ribeiro & Shapira (2020) explains that patent system is a socially shaped institution, because it is the intersection between public and private interests.

The studies of ID and their IPR mechanisms are not new; Denicola (1983) signals the importance of copyright mechanisms to protect the applied art and their differences from ID. By another perspective Reichman (1993) points out the importance of ID arguing that the real problem that face some industries (mainly design industry, software and biogenetic) is the difficult to protect incremental innovation, those a strong design law is indispensable to protect incremental innovations.

Frenkel (1999: 534), in addition explains that “industrial designers are currently faced with an intellectual property void: no matter where they turn—whether it is to copyright, trade dress, or design patent law – their work remains extremely difficult to protect”. Because the protected features of designs must be in some way separable from the functional features that can be imputed to the product. Although there are a few studies that remark the positive impacts of ID on competitiveness (Gemser & Leenders, 2000), there is a lack of studies pointing to the effects of ID referred to IPR mechanisms.

Although the patents, UM and ID are different they remain been the best proxies to codified knowledge in most of the industries, and in most of the countries. In this sense, the different countries are mixtures of different kind of industries, especially in the developing countries, since there are some countries advocated to primary resources and other that are manufacturers. These differences point out to different dimension of the codified knowledge, starting from the different kind of variables and systems of innovation inside each country, in this case for Mexico.

1.4. Patents, UM and ID and their effects and input variables

There are different index and variables to measure the codified knowledge. In this study, we try to resume the main studies to understand the relations between codified knowledge and variables related to socioeconomic and research and development conditions.

Maybe the first study of codified knowledge was that of Schmookler (1952), where he proposes the patent as the main variable to measure the knowledge production in the economy. From this study there has been a discussion of the patent as a proxy variable for the codified knowledge, however it is the pioneering work to create new proxy variables or knowledge index in the actual state of art.

Griliches (1973; 1998) proposes a production function that uses as a proxy variable of knowledge the R&D expenditures combined with a stock of physical capital, that has as an output the production. Where one of the main problems were the market valuation of R&D expenditures to approach their effects on the national output.

Jaffe (1999) proposes a framework for the index in the economics of knowledge for the health public sector; he divides the index in three parts inputs (expenditures, use of particular organizational practices), outputs (papers, prizes, patents, new drug applications) and impacts (citations, expert evaluations, life expectancy, statistical analysis of healthcare expenditures, revenue growth, profitability). As it is seen, this view of Jaffe has three categories of variables including patents, its effects on socioeconomic variables and inputs for increasing the patenting activities.

Archibugi & Coco (2004) proposes the ArCo index to measure the knowledge, and this index is conformed by three variables 1) knowledge production (patent and scientific articles), 2) technological infrastructure (internet penetration, telephone penetration and energy consumption) and 3) human capital formation (enrollment in science and engineering, higher education tuition).

The World Bank (2008) presents two index, the knowledge index (KI) and the knowledge economic index (KEI), where the KI becomes part of the second index KEI, but both index has outputs between 0 and 10. KI is conformed of literacy, high school and professional, payment of fees and income, patents, scientific articles, telephones, PCs and internet users. KEI is conformed of KI, tariffs regulatory quality and law authority. In this index, there are two main topics, the institutional aspects integrated in the KEI index and the economic and social aspects related to codified knowledge.

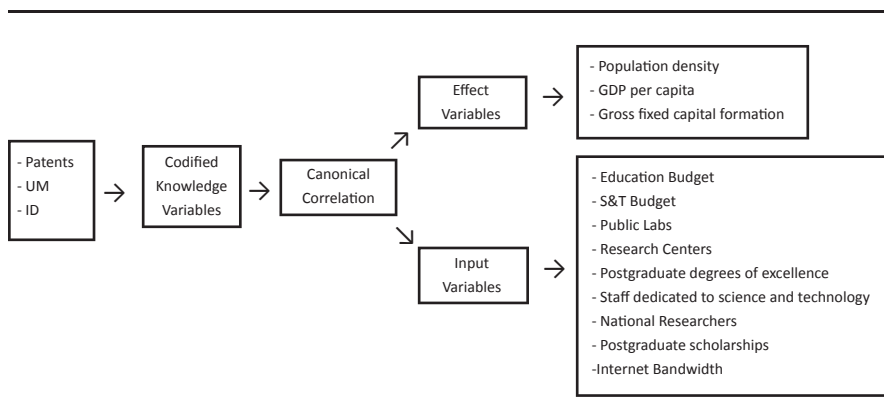
In this sense, the different index and proxy variables are proposed in a specific context, where the measurement is possible or feasible, and in the major cases these measurements recognizes three categories or aspects that has to be taken into account for the relations between codified knowledge (patents, UM and ID), inputs for knowledge and effects of codified knowledge.

1.5. A proposed model to measure the relation between codified knowledge, their inputs and effects

The variables described above are some of the most cited works on the measure of codified knowledge. However, the main problem is that these variables and index are only proxies, this means that the index and information depend on the availability of information on each country.

For this reason, the proposed model is shown in the Figure 1.

Figure 1
PROPOSED MODEL



Source: Own Elaboration.

The model in Figure 1, take into account codified knowledge in the form of patent, UM and ID, which means that take almost all the codified knowledge information. By another side, it takes into account effect-variables like population density, GDP per capita and gross fixed capital formation, which are some of the most important socioeconomic variables in Mexico. Finally, it takes into account the input variables such as public education Budget, S&T Budget, Public Labs, Research Centers, postgraduate degrees of excellence (research and professional degrees), staff dedicated to science and technology, national researchers, postgraduate scholarships, internet bandwidth.

The model describes two variable groups, one (the left side) that shows the codified knowledge (Patents, UM and ID), but a second group (the right side) that shows the rest of variables. So that, there are a double side effect, by one side codified knowledge determining the

economic and education and scientific variables, but by another side, this model shows the effect of economic and education and scientific over the codified knowledge. In the model and the theory described above, there is a relation between codified knowledge and input variables, as well as codified knowledge and effect variables, so the Figure 1 resumes all of these relationships.

2. METHOD

2.1. The canonical correlation analysis

The canonical correlation analysis is a multivariate model to find relationships between two set of variables. The model was propose by Hotelling (1936) to find the maximum projections for each set of variables in a linear way.

In this case it consist in a two column vectors $X = \{\text{Patent, UM, ID}\}$ and $Y = \{\text{population density, GDP per capita, gross fixed capital formation, public education Budget, S\&T Budget, Public Labs, Research Centers, staff dedicated to science and technology, national researchers, postgraduate scholarships, internet bandwidth}\}$. So, the target is to find linear transformations of scalars $u_1 = a^T x$ and $v_1 = b^T y$ that maximizes the relationship of the scalars.

$$\rho_1 = \max_{a,b} \text{Corr}(u_1, v_1) = \max_{a,b} \frac{E[a^T x y^T b]}{\sqrt{E[a^T x x^T a] E[b^T y y^T b]}} \quad (1)$$

It is common to replace the expressions xy^T , xx^T and yy^T by estimates from samples of the matrices X and Y , which gives as a result the canonical correlation.

$$\rho_1 = \max_{a,b} \frac{a^T R_{xy} b}{\sqrt{[a^T R_{xx} a][b^T R_{yy} b]}} \quad (2)$$

Where R_{xy} , R_{xx} and R_{yy} are correlation matrices of the random variables x and y , and the correlation matrix is expressed as follows:

$$R = \begin{bmatrix} R_{xx} & R_{xy} \\ R_{yx} & R_{yy} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Therefore, the maximization problem is reduced to maximize the numerator in equation 2, which leads to solve the eigenvalues and eigenvector of the next equation:

$$\begin{bmatrix} 0 & R_{xy} \\ R_{yx} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \rho \begin{bmatrix} R_{xx} & 0 \\ 0 & R_{yy} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \quad (4)$$

Which gives a number of canonical correlations equal to the minimum number of variables in the vectors, for this case three dimensions which then are uncorrelated between them (an orthogonal condition for the solution).

Table 1
VARIABLE DESCRIPTION

Variable	Description	Measure	Year	Source
DENSITY	Inhabitants per Km2.	Fractions	2017	CONAPO/INEGI
GDP_PC	Gross Domestic Product by Federative Entity at 2013 Prices per inhabitant.	Pesos	2017	CONAPO/INEGI
FBKF/VACB	Reason for Gross Formation of Fixed Capital at Gross Census Value Added.	Pesos	2014	INEGI-CE
SEP_PC	Transfers of Resources from the Ministry of Public Education to Federal Entities by Agreement of Decentralization per Inhabitant.	Millions of Pesos	2017	Public Account
S&T/TOTAL	Budget Reason Allocated to CTI to Total Resources of Federal Entities.	Millions of Pesos	2016	Public Account / CONACYT
RENIECYT	Institutions in the National Registry of Scientific and Technological Institutions by Federative entity.	Integers	2017	CONACYT
LAB_CONACYT	National Laboratories Registered by the National Council of Science and Technology Registered in the Period 2006-2018.	Integers	2006-2018	CONACYT
CENTROINV	CONACYT Research Centers.	Integers	2018	CONACYT
PNPC-PRO	Postgraduate Programs PNPC-CONACYT (Professionalizing).	Integers	2017	CONACYT
PNPC-INV	Postgraduate Programs PNPC-CONACYT (Research).	Integers	2017	CONACYT
SNI100	Members of the National System of Researchers of CONACYT per 100 Inhabitants.	Fractions	2017	CONACYT/ CONAPO
SCHOLAR100	PNPC-CONACYT Postgraduate Scholars for Every 100 Inhabitants.	Fractions	2017	CONACYT/ CONAPO
AB_BAJADA	Download Bandwidth.	Megas	2015	México Conectado
PATENTS	Patents.	Units	2017	IMPI
ID	Number of Registered Industrial Designs.	Units	2017	IMPI
UM	Number of Utility Models Registered.	Units	2017	IMPI

Source: Own Elaboration.

The canonical correlation analysis has been applied to a variety of problems in economics (from describing macroeconomic relations, to relations between macroeconomics and stock prices, to microeconomic problems), which at the time is not a new tool (it's been applied since 1980s to economic problems), in this sense, here we propose to analyze the relationship between codified knowledge to input variables and effect variables.

Table 2
CORRELATIONS BETWEEN VARIABLES

	PATENTS	ID	UM
DENSITY	0.821	0.58	0.715
GDP_PC	0.291	0.223	0.324
FBKF/VACB	-0.284	-0.255	-0.286
SEP_PC	-0.526	-0.501	-0.513
S&T/TOTAL	0.123	0.157	0.177
RENIECYT	0.828	0.612	0.710
LAB_CONACYT	0.714	0.589	0.581
CENTROSINV	0.926	0.739	0.856
PNPC-PRO	0.894	0.827	0.904
PNPC-INV	0.951	0.795	0.92
SNI100	0.686	0.463	0.544
SCHOLAR100	0.742	0.525	0.61
AB_BAJADA	0.712	0.582	0.693

Source: Own Elaboration.

With the information in Table 1, the canonical correlation analysis was performed; the results are shown in the next section.

3. RESULTS

First, it is necessary to explain, that in Mexico, there are 32 federal entities and as a result 32 observations, the variables were collected for the federal entities and the correlations between the codified knowledge and the rest of variables in Table 1 are shown in the Table 2. From Table 2 the patents have a positive correlation with all variables except Reason of Fixed Capital Gross Formation divided by Gross Censal Value Added (FBKF/VACB), and for Transfers of resources from the Ministry of Public Education to federal entities by agreement of decentralization per inhabitant (SEP_PC).

Industrial Designs are also negative correlated with FBKF/VACB and SEP_PC, as well as UM. From this correlation analysis, it can be said that there is a negative relation between codified knowledge and private investment, and this result can be interpreted as private investment as a substitute for the investment in the production of codified knowledge. By another hand, the transfers for education in the federal entities have negative impacts on the codified knowledge, which is an abnormal result and needs an in deep study.

For the results of the canonical correlations, there are three roots of canonical correlations, of which, only the first dimension is statistically significant. The results are shown in Table 3.

Table 3
TEST STATISTICS FOR THE CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

Roots	Canonical Correlations	Wilks Lambda	df1	df2	P-Value
1 through 3	0.981	0.013	39	48	0.000
2 through 3	0.658	0.343	24	34	0.489
3 through 3	0.629	0.604	11	18	0.433

Source: Own Elaboration.

Table 3 shows that all canonical correlations are simultaneously significant since the p-value is near zero. This means that there are three dimensions to analyze the correlations between codified knowledge and effect and input variables. The canonical correlations are high (0.981, 0.658 and 0.629), the interpretations for the Wilks Lambda is inverse, the low the coefficient the higher correlations. A characteristic of canonical correlations is that the highest correlation (0.981) is higher than, any of the correlations shown in Table 2. The loadings of the canonical correlation analysis are shown in Table 4.

From Table 4, the canonical correlations are divided into three dimensions; the third dimension shows a scenario in which there is a low population density, GDP per capita and Fixed Capital Gross Formation. In this first scenario, the effect variable of gross formation of fixed capital is positive, as well as Transfers of resources from the Ministry of Public Education, which is an input variable. This is a clear contrast with the results shown in Table 2, which means that the simple correlation analysis is not sufficient to understand the relations between codified knowledge and input and effect variables. The second dimension has some interesting results, since it shows a positive relation

between patent activity and effect variables as population density and gross formation of fixed capital, but also positive with input variables as Transfers of resources from the Ministry of Public Education, researchers, research centers, laboratories, scholarships, internet wideband and research postgraduates. These results point to input variables as an important factor to encourage the codified knowledge in the form of patents, and the effects of patent activity on the socioeconomic spheres.

Table 4
CANONICAL LOADINGS

	Dimensions		
	I	II	III
Codified Knowledge			
Patents	-0.979	0.141	0.147
ID	-0.855	-0.325	0.405
UM	-0.981	-0.192	-0.040
Effect and Input			
DENSITY	-0.806	0.475	0.019
GDP_PC	-0.327	-0.029	-0.224
FBKF/VACB	0.296	0.015	-0.012
SEP_PC	0.534	0.035	-0.182
S&T/TOTAL	-0.155	-0.207	-0.067
RENIECYT	-0.974	0.133	0.024
LAB_CONACYT	-0.803	0.464	0.145
CENTROSINV	-0.665	0.377	0.439
PNPC-PRO	-0.930	-0.097	0.103
PNPC-INV	-0.929	0.283	0.081
SNI100	-0.643	0.561	0.171
SCHOLAR100	-0.706	0.517	0.168
AB_BAJADA	-0.734	0.113	-0.039

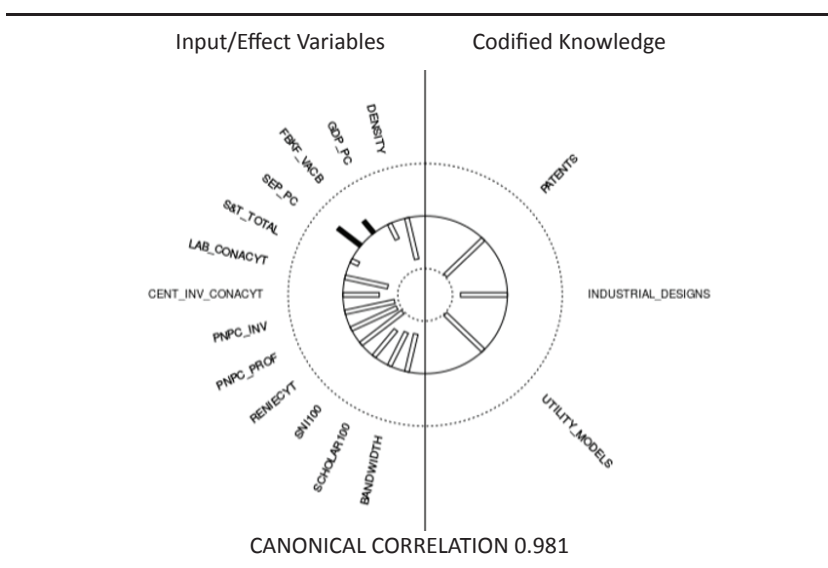
Source: Own Elaboration.

The last dimension shows that the other form of codified knowledge is the Industrial Designs, since this form of codified knowledge combined with the patent activity has positive effects on density population, but also positive effects on Reniecyt, laboratories and research centers, postgraduates (professional and research), researchers and scholarships. Which means that in Mexico, that is a manufacturer country the codified knowledge in form of ID is important to protect or create a temporary monopoly and it has positive effect in contexts where the patent activity is also important.

One last important result is that UM are not an important mean for the codified knowledge in Mexico, in none of the three dimensions was an important factor for effect variables, nether it was encouraged by input variables. Which the Mexican government apply, to produce some political programs, to encourage the production of codified knowledge, use. The visual report is shown in Figure 2.

Figure 2

HELIOGRAPH OF CANONICAL LOADING FROM THE FIRST DIMENSION. THE INNER AND OUTER DOTTED CIRCLES SHOW CORRELATIONS OF -1 AND +1, RESPECTIVELY. THE SOLID CIRCLE SHOWS A CORRELATION OF 0



Source: Own Elaboration.

CONCLUSIONS

To answer the question “Are patents the most relevant measure for codified knowledge?” which is the title for this manuscript, it is important to consider that there exist many forms of codified knowledge, in this research we only took into account three forms of codified knowledge: patents, UM and ID.

The results show that, there are contexts in which is important to take into account the different kind of codified knowledge. As an

example, if we do not consider these dimensions, FBKF and SEP_PC are negative related with all forms of codified knowledge. Nevertheless, the results in Table 4, shows that there is one dimension in which these factors are importantly and positive related with codified knowledge, in fact it is the dimension with the higher canonical correlation, corresponding to a federal entity with small population density and PIB_PC, and low rates of codified knowledge.

The second dimension shows that there is a scenario in which the patent activity is important if it is combined with different input variables except budget of Science and Technology and research postgraduates, which are rivaling with the investment in codified knowledge.

However, at the same time are entities with high population density or agglomeration for people, which are in Mexico very correlated with the manufacturing entities.

The third dimension can be analyzed as a scenario in which ID combined with patents are highly correlated with federal entities with high population density, and the input variables negative related are SEP_PC and CTI, which again are rivalizing with the production of codified knowledge. Therefore, it can be said that the second important codified form of knowledge is the ID.

An important conclusion is that the UM are not an important codified sources of knowledge in Mexico, since in none of the three dimensions has a positive loading. Perhaps in terms of political programs it is important in Mexico to stimulate all the forms of codified knowledge and not just the patenting activity.

Another important conclusion is that in the first dimension, all the sources of codified knowledge have a negative impact on input and effect variables. In this sense, in the Mexican context, industrial property laws tend to favor patenting, but only as a performance measure of the knowledge economy. In fact, the harmonization of Mexican intellectual property laws only harmonizes with respect to the main commercial treaties, even though this harmonization discourages innovation in Mexico, instead of generating knowledge spills.

The main limitations of this research are the different sources of data, since in Mexico there is not a single source of statistics for these problems. Another limitation is the periodicity of statistics publication in Mexico, since not all the years has information for these variables presented. Future research has to take into account a dimension

reduction method, since the quantity of the variables related to codified knowledge make difficult to set up a model to study these relationships, as well as graphical methods to understand these relationships.

REFERENCES

- Aboites, Jaime & Soria, Manuel (2008), *Economía del conocimiento y la propiedad intelectual: lecciones para la economía mexicana*, Siglo XXI editores, México.
- Anton, J.; & Yao, D. (2004). "Little Patents and Big Secrets: Managing Intellectual Property". *The RAND Journal of Economics*, 35 (1), pp. 1–22.
- Archibugi, Daniele & Coco, Alberto (2004). "A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo)". *World Development*, 32 (4), pp. 629–654.
- Beneito, P. (2006). "The Innovative Performance of In-house and Contracted R&D in Terms of Patents and Utility Models". *Research Policy*, 35, pp. 502–517.
- Chen, R., Feng, C. & Chen, K. (2014). "Patent maintaining and premature expiration of utility models in Taiwan". *World Patent Information*, 38, pp. 57–61.
- Cohen, W., Nelson, R. & Walsh, J. (2000). "Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)". *NBER Working Paper*, No. 7552.
- Denicola, Robert (1983). "Applied Art and Industrial Design: A Suggested Approach to Copyright in Useful Articles". *Minnesota Law Review*, 67, pp. 707–748.
- DOF (2018). Industrial Property Law. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/50_180518.pdf>
- DOF (2018). Author Copyright Federation Law. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/122_150618.pdf>
- DOF (2012). Vegetal Variety Federal Law. <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/120.pdf>>
- Encaoua, D., Guellec, D. & Martinez, C. (2006). "Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis". *Research Policy*, 35 (9), pp. 1423–1440.
- Foray, Dominique (2004), *Economics of Knowledge*. MIT Press, United State of America.
- Frenkel, Richard (1999). "Intellectual Property in the Balance: Proposals for Improving Industrial Design Protection in the Post-Trips Era". *Loyola of Los Angeles Law Review*, 32 (2), pp. 531–582.
- Gemser, Gerda & Leenders, Mark (2000). "How integrating industrial design in the product development process impacts on company performance". *The Journal of Product Innovation Management*, 18, pp. 28–38.
- Granstrand, Ove (1999), *The Economics and Management of Intellectual Property*, Edward Elgar Publishers.

- Griliches, Zvi (1998). "R&D and productivity: the unfinished business". *Estudios de Economía*, 25 (2), pp. 145-160.
- Griliches, Zvi (1990). "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey". *NBER Working Paper*, No. 3301.
- Griliches, Zvi (1973). "Research Expenditures and Growth Accounting", in B.R. Williams ed., *Science and Technology in Economic Growth*, MacMillan, pp. 59-95.
- Hall, Bronwyn (2007). "Patent and patent policy". *Oxford Review of Economic Policy*, 23 (4), pp. 568-587.
- Heikkilä, Jussi & Lorenz, Annika (2018). "Need for speed? Exploring the relative importance of patents and utility models among German firms". *Economics of Innovation and New Technology*, 27 (1), pp. 80-105.
- Hotelling, H. (1936). "Relations between two sets of variates". *Biometrika*, 28 (3), pp. 321-377.
- Jaffe, Adam (1999). "Measuring Knowledge in the Health Sector", *Brandeis University and National Bureau of Economic Research, OECD/NSF High-Level Forum*. <<http://www.oecd.org/education/innovation-education/1855508.pdf>>
- Kim, Y.; Lee, K.; Park, W.; & Choo, K. (2012). "Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development". *Research Policy*, 41, pp. 358-375.
- Levin, R. C.; Klevorick, A. K.; Nelson, R. R.; & Winter, S. G. (1987). "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development". *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, pp. 783-831.
- Mansfield, Edwin (1986). "Patents and Innovation: An Empirical Study". *Management Science*, 32 (2), pp. 173-181.
- Milesi, D., Petelski, N., and Verre, V. (2013). "Innovation and appropriation mechanisms: Evidence from Argentine microdata". *Technovation*, 33, pp. 78-87.
- Odman, N. (2010). "Exploring the Utility of Utility Models for Fostering Innovation". *Journal of Intellectual Property Rights*, 15, pp. 429-439.
- Reichman, J. (1993). "Past and Current Trends in the Evolution of Design Protection Law – A comment". *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 4 (1), pp. 387-403.
- Ribeiro, Barbara; Shapira, Philip (2020). "Private and public values of innovation: A patent analysis of synthetic biology". *Research Policy*, 49, pp. 1-11.
- Schmookler, Jacob (1952). "The Changing Efficiency of the American Economy: 1869-1938". *Review of Economics and Statistics*, 34 (3), pp. 214-321.
- Soria, M. (2019). Misión social y patentes universitarias en México, 1991-2015. en G. Calderón, C. Díaz, M. Jaso, y J. Sampedro (eds.). *Aproximaciones a la universidad emprendedora en México*. UAM-Cuajimalpa.
- The World Bank (2008). K4D Knowledge for Development. The World Bank Institute's program on building knowledge economies. <http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/461197-1199907090464/k4d_bookletjune2008.pdf>
- Torres, M.; Mendez, R.; & Hernandez, F. (2016). "Technological impact of R&D grants on utility models". *R&D Management*, 46, pp. 537-551.

- WIPO (2016), *Principios básicos de la propiedad industrial, segunda edición*, Ginebra. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_895_2016.pdf>
- World Trade Organization (2019). Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights. <https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm>
- Wyatt, Geoffrey (1986). *The economics of inventions*. St. Martin's Press.

La pandemia de COVID-19 en la economía mexicana: condiciones iniciales, estrategias de política y efectos productivos

PABLO MEJÍA REYES*, MARLEN ROCÍO REYES HERNÁNDEZ** Y
REYNA VERGARA GONZÁLEZ***

RESUMEN

En este trabajo se analizan los efectos de la pandemia de COVID-19 y de la política económica adoptada para combatirla sobre la magnitud de la recesión de 2020 y las dificultades para recuperar la senda de crecimiento. Primero, se presenta el estado de la economía mexicana antes de la pandemia, enseguida se exponen sus efectos económicos y las medidas de política económica adoptadas; finalmente se ubica la experiencia mexicana en el contexto internacional. Las conclusiones principales destacan que, efectivamente, la gran magnitud de los choques de oferta y de demanda que significó la pandemia ha determinado la dinámica de la producción nacional y que la respuesta de política económica del gobierno mexicano fue insuficiente, lo cual no es muy diferente de la experiencia internacional.

Palabras clave: actividad productiva, COVID-19, política económica, recesión.

Clasificación JEL: E23, E65, E32.

* Profesor-investigador, Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: pmejia@uaemex.mx.

** Profesora-investigadora, Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: mrreyesh@uaemex.mx.

*** Profesora-investigadora, Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: rvergarag@uaemex.mx.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic in the Mexican economy: initial conditions, policy strategies and productive effects

This paper analyzes the effects of the COVID-19 pandemic and the economic policy adopted to face it on the magnitude of the 2020 recession and the difficulties in recovering the growth path. The paper first presents the state of the Mexican economy before the pandemic, followed by an explanation of its economic effects and the economic policy response; finally, the Mexican experience is placed in the international context. The main conclusions highlight that, indeed, the great magnitude of the supply and demand shocks caused by the pandemic has determined the dynamics of national production and that the Mexican government's economic policy response has been insufficient to mitigate its effects, this is not very different from what has happened in other countries.

Keywords: productive activity, COVID-19, economic policy, recession.

JEL Classification: E23, E65, E32.

INTRODUCCIÓN

El mundo transitó en 2020 y 2021 por la peor crisis sanitaria de los últimos cien años. A partir de su aparición en diciembre de 2019 en Wuhan, China, el COVID 19 (por sus siglas en inglés, *Coronavirus Disease 2019*) se dispersó rápidamente por Asia y Europa y el resto del mundo (Carteni *et al.*, 2020). Ante la inexistencia de tratamientos efectivos y vacunas para esta nueva enfermedad durante los primeros meses, los contagios y muertes que provocó en corto tiempo llevaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declararla pandemia global el 11 de marzo de 2020 (World Health Organization, 2021).

Aunque en principio los efectos más severos se presentaron en el segundo trimestre de 2020, la pandemia ha presentado tres olas de contagios –la primera en la primavera de 2020, la segunda en el invierno de 2020-2021, y la tercera en el verano de 2021– que hacen evidente su persistencia y virulencia a pesar del desarrollo de tratamientos cada vez más efectivos para prevenirla. Aunque a diferentes ritmos, el número de contagios ha mostrado un aumento constante en

el tiempo de manera que, en junio de 2020, cuando aproximadamente se terminaba la primera ola, se tenían 11 millones 312 mil 321 y 574 mil 301 contagios y fallecimientos en el mundo, respectivamente. Las cifras correspondientes a la segunda ola, en febrero de 2021, alcanzaban 113 millones 637 mil 265 y 2 millones 642 mil 478, respectivamente, en tanto que en septiembre del mismo año había 234 millones 652 mil 983 de contagios y 4 millones 810 mil 590 de muertes (Johns Hopkins University, 2021).¹

Por otra parte, las estrategias para enfrentar esta crisis sanitaria han tenido efectos recesivos sin precedente sobre la economía (CEPAL, 2020a, 2022). Ante la inexistencia de tratamientos médicos para la enfermedad, se optó por estrategias de distanciamiento social, confinamiento domiciliario e higiene personal profunda (World Health Organization, 2021).² Como consecuencia, la economía enfrentó inicialmente un severo choque de oferta derivado de la reducción (involuntaria, pero obligada) de la oferta de trabajo, por un lado, y una baja en la oferta de bienes y servicios resultante de la cancelación de actividades productivas, por el otro. Más todavía, la paralización económica trajo consigo una aguda caída del empleo y los ingresos de la población, lo que provocó un choque negativo de demanda. Como consecuencia, la pandemia se transformó pronto en la recesión más profunda que se ha tenido desde el primer tercio del siglo XX (Mendoza, 2020).

Aunque los gobiernos de los diferentes países utilizaron distintas estrategias para mitigar los efectos nocivos de la crisis sanitaria, la economía mundial cayó 3.4% en 2020, mientras que la Zona Euro y Estados Unidos (EE.UU.) lo hicieron en 6.4 y 3.6%, respectivamente.

El Producto Interno Bruto (PIB) de México, a su vez, disminuyó 8.3%. Más todavía, la persistencia de la crisis sanitaria dificultó la recuperación de la economía a lo largo de 2021, cuando se estima que la economía mundial habría crecido 5.9%, EE.UU. 5.6, la Zona Euro 5.2 y México 5.3% (IMF, 2022).

¹ En general, los factores que explican estos resultados son muy variados y van desde la novedad de la enfermedad y la resistencia a la adopción de medidas de distanciamiento social hasta la aglomeración de la población, la preexistencia de enfermedades, la magnitud del sector informal y la aparición de nuevas variantes del virus que provoca la enfermedad. Véanse, por ejemplo, Gerritse (2020), y Del Río (2021).

² Algunos países, principalmente desarrollados, adoptaron además la aplicación generalizada de pruebas y el seguimiento de casos positivos, así como la restricción al tránsito internacional de pasajeros (World Health Organization, 2021).

A nivel internacional los efectos de la pandemia han sido heterogéneos tanto en las diferentes regiones como a nivel sectorial. América Latina ha sido de las regiones más afectadas tanto en términos económicos como sociales. El desplome de la producción, así como la reducción del volumen del comercio mundial y la caída de los precios de exportación, en especial de materias primas (productos agrícolas, metales, petróleo), debido a la reducción de la demanda, afectaron de manera importante el valor de las exportaciones de la región. A su vez el deterioro de las condiciones financieras generó salidas masivas de capitales desde los mercados emergentes (véase Cepal, 2020a; y IMF, 2020). Por su parte, el deterioro de los indicadores laborales exacerbó los niveles de pobreza y desigualdad en el mundo. Como establece el IMF las amplias medidas de política económica y las nuevas iniciativas (fondos de recuperación y políticas provisionales) para hacer frente a la pandemia evitaron un mayor desplome de la actividad económica a nivel global (IMF, 2020).

Los resultados e implicaciones para el caso de México son similares en gran medida. En particular, Mendoza (2020) reporta que el choque inicial de la pandemia de Covid-19 generó un desplome de la población económicamente activa ocupada seguido de un periodo de estancamiento, con posibilidades de recuperación de la tendencia hacia el primer trimestre de 2021. En tanto, Olivera y Olivera (2021) resaltan que el mayor desempleo afectó a los servicios turísticos y recreativos, a las entidades más pobladas con áreas metropolitanas densas, a las unidades económicas medianas y grandes, a los trabajadores jóvenes, muy jóvenes y de más de 60 años, y a los de peores salarios. A nivel sectorial, Landa *et al.* (2020) sostienen que la dependencia tecnológica, los débiles eslabonamientos productivos y la alta concentración de las exportaciones en el mercado mundial, condicionan la vulnerabilidad de la economía ante la irrupción de la pandemia. A su vez, Murillo *et al.* (2020) muestran los efectos de caídas en las demandas intermedia y final sobre la producción y el valor agregado y destacan que los efectos mayores vendrían de los servicios inmobiliarios, edificación y equipo de transporte.

Otros estudios, a su vez, analizan los efectos de la pandemia y la respuesta de política económica a nivel macroeconómico. Todos ellos reportan caídas sustanciales de la producción, el empleo, el consumo, la inversión, las exportaciones y otras variables (Pastor y Laredo, 2020;

Provencio, 2020). Específicamente, con respecto a la política para enfrentar la crisis, algunos sostienen que el gobierno mexicano adoptó medidas fiscales muy limitadas, pues destinó alrededor de la quinta parte de lo que asignaron otros países emergentes, e incluso menos si se toma a América Latina como referente (Cárdenas, 2020; Provencio, 2020). Sin embargo, se argumenta que esas políticas fueron restringidas debido a la insuficiencia de recursos fiscales (Provencio, 2020) y, de igual forma, que el gobierno priorizó la sostenibilidad de las finanzas públicas (Pastor y Laredo, 2020). Más aún, según Hernández (2020) de no hacerlo se habría puesto en riesgo esa sostenibilidad y se tendría que aumentar el superávit fiscal y la deuda pública en el futuro para restablecer el equilibrio.

En general, estos estudios analizan los efectos nocivos de la pandemia de COVID-19 y de las políticas para combatirla en diferentes ámbitos, bajo el supuesto de que sería de corta duración. No obstante, con altibajos, los efectos de los contagios han persistido hasta 2021 y seguramente seguirán por un tiempo. En este contexto, el objetivo del presente artículo es explicar la magnitud de la caída en la actividad productiva en 2020 y las dificultades para recuperar la senda de crecimiento en 2021 como consecuencia de la pandemia y su persistencia, y de la política económica adoptada para combatirla. En ese sentido, se parte de la siguiente hipótesis: la desaceleración previa a la pandemia, el cierre de actividades consideradas no prioritarias y la reducción de la movilidad de la población como producto de las medidas sanitarias provocaron una profunda caída de la actividad productiva en 2020 y una lenta recuperación en 2021, en tanto que las limitadas políticas monetaria y fiscal parecen no haber sido relevantes.

A diferencia de los estudios mencionados, en este documento se destacan la desaceleración del crecimiento antes de la llegada de la pandemia y los efectos de los contagios de covid-19 sobre la movilidad de la población y, consecuentemente, en la actividad económica; asimismo, se contrastan los efectos de la política económica sobre la producción nacional durante la pandemia con la experiencia internacional.

El resto de este documento se divide en tres secciones. En la primera se presenta el estado de la economía mexicana antes de la pandemia, mientras que en la segunda se expone el desarrollo de la última y las estrategias empleadas para combatirla, con especial énfasis en el caso

mexicano. En la tercera se ubica la experiencia mexicana en el contexto internacional. Finalmente, se establecen las conclusiones principales.

1. ESTADO DE LA ECONOMÍA ANTES DE LA PANDEMIA

La pandemia se presentó en un momento en el que la economía del mundo, en general, y la de México, en especial, transitaban por un periodo de desaceleración como secuela de la Gran Recesión de 2008-2009 o como consecuencia de diversos factores estructurales domésticos.

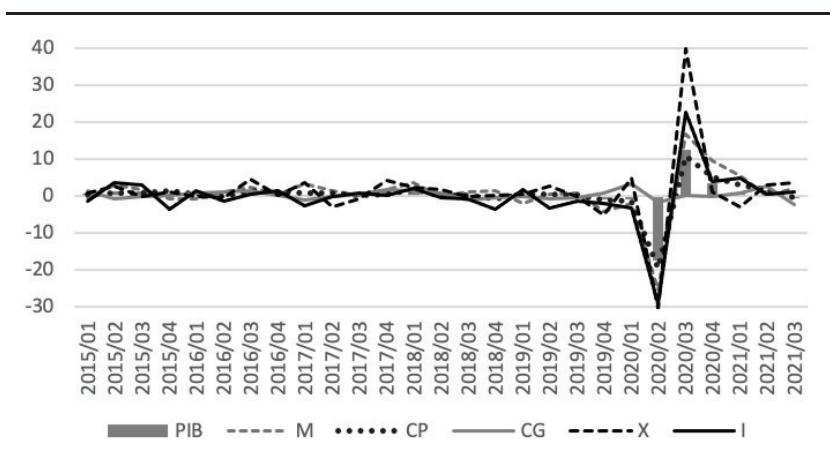
A raíz de las complicaciones de varios países europeos para superar la deuda en que incurrieron para mitigar los efectos de esa recesión y de la transición de un modelo de desarrollo basado en la inversión y las exportaciones a otro sustentado en un mayor consumo interno en China, las tasas de crecimiento de las principales economías del mundo y del comercio internacional fueron relativamente modestas y decrecientes.³ En particular, en 2019, por citar algunos ejemplos, la economía mundial creció a una tasa de 2.8%; las Economías avanzadas, 1.7; Zona Euro, 1.5; Alemania, 1.1; Reino Unido, 1.4; EE.UU., 2.3, y Japón, 0.0, en tanto que en el periodo 2015-2018 las cifras promedio correspondientes fueron 3.5, 2.2, 2.1, 1.9, 1.8, 2.4 y 1.1. Por su parte, durante el primer año las Economías emergentes y en desarrollo crecieron 3.7%; América Latina y el Caribe, 0.1; México, -0.2, y Chile, 1.0%, mientras que en el periodo mencionado su promedio alcanzó 4.5, 0.6, 2.6 y 2.2%, respectivamente. El comercio mundial, a su vez, experimentó también una notable desaceleración durante el mismo año, cuando las exportaciones e importaciones globales crecieron a 0.9% después de que entre 2015 y 2018 lo habían hecho a un promedio de 3.6 y 3.5%, respectivamente (IMF, 2021b).

Mientras tanto, la economía mexicana presentó un comportamiento similar explicado por un menor dinamismo del sector externo y por un conjunto de factores domésticos. En principio, la dinámica de la oferta y la demanda agregadas indica que las exportaciones tuvieron tasas de crecimiento moderadas antes de la pandemia explicadas por un menor ritmo de crecimiento de la demanda de EE. UU., como se puede ver en

³ Un análisis detallado de los factores que explican la desaceleración del crecimiento de las economías del mundo está más allá de los objetivos de este documento. El lector interesado, no obstante, puede consultar a Wozniak y Galar (2018), Carvalho, *et al.* (2019), Cepal (2020a).

la gráfica 1.⁴ También llama la atención el estancamiento de la formación bruta de capital fijo desde finales de 2015, cuando se inicia un periodo con tasas de crecimiento bajas o negativas, como se puede ver en la misma gráfica.

Gráfica 1
MÉXICO: DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS, 2015-2021
(TASA DE CRECIMIENTO-TRIMESTRAL)



PIB denota producto interno bruto; M, importaciones; CP, consumo privado; CG, consumo del gobierno; X, exportaciones, e I, inversión.

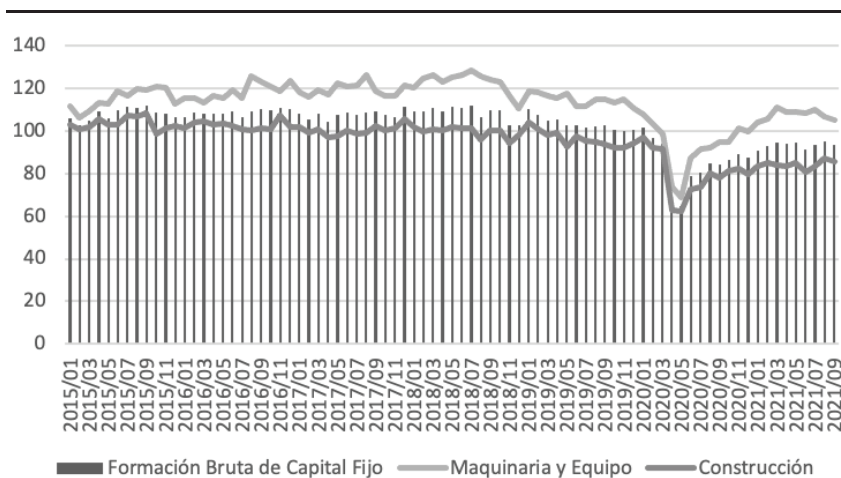
Fuente: elaborada con información del INEGI (2021).

Aunque los bajos niveles relativos de inversión en México son uno de los problemas estructurales más enraizados, se puede argumentar que su estancamiento reciente se puede explicar en buena parte por un menor nivel de inversión pública entre 2015 y 2017 (Banxico, 2018) y una baja en la edificación de naves industriales, centros comerciales y servicios en 2018 (BBVA, 2020), así como por los efectos negativos de la debilidad de las instituciones, como la ausencia de estado de derecho, la deficiente procuración de justicia, la inseguridad y la corrupción

⁴ La situación se agudiza cuando, de acuerdo con datos de la Bureau of Economic Analysis (2021), la tasa de crecimiento trimestral de la manufactura de EE.UU. disminuyó de 3.2 a -1.4 entre el primer trimestre de 2018 y el primero de 2019. Más todavía, su tasa de crecimiento promedio entre el primer trimestre de 2019 y el primero de 2020 fue de -0.2%. La estrecha relación de las economías de ambos países ha sido ampliamente documentada. Véase, por ejemplo, Torre *et al.* (2020).

(WEF, 2019). Más todavía, la gráfica 2 sugiere que esa dinámica se debe en mayor medida a una reducción persistente de la inversión en construcción, aunque la de maquinaria y equipo también tuvo tasas de crecimiento muy pequeñas.

Gráfica 2
MÉXICO: FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO Y SUS COMPONENTES, 2015-2021
(ÍNDICE MENSUAL, 2013=100)



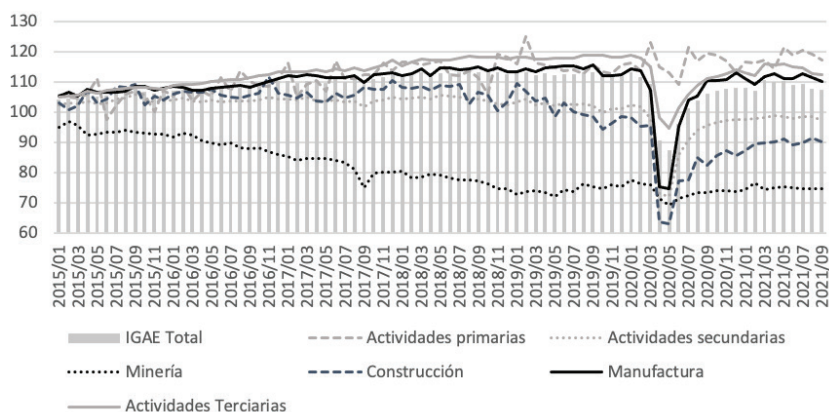
Fuente: elaborada con información del INEGI (2021).

El gasto público, a su vez, presentó tasas de crecimiento modestas, con pequeñas variaciones, pero con reducciones significativas en 2016 y 2017 como resultado de los ajustes de esos años para apoyar la sostenibilidad de las finanzas públicas (CEFP, 2020). En realidad, este patrón de carácter estructural simplemente refleja las restricciones de los egresos del gobierno ante sus ingresos, lo que ha derivado en una política fiscal que, en general, ha sido pro-cíclica, lo que lejos de contribuir a mitigar las fluctuaciones de la economía, las ha exacerbado (Burnside y Meshcheryakova, 2005; Ramírez y López, 2019; Casar, 2020). El consumo privado, a su vez, mantuvo un crecimiento estable, en línea con el del producto, su principal determinante (Carbajal y Goicoechea, 2014).

El estancamiento o desaceleración de los componentes de la demanda agregada se reflejan en una pauta similar de la producción. Como se ve en la gráfica 3, el Indicador Global de Actividad Económica (IGAE) total mantuvo un ritmo de crecimiento moderado hasta

finales de 2017 debido al impulso del sector terciario y de la manufactura, sectores que compensaron la constante declinación de la minería y el estancamiento de la construcción.⁵ De hecho, el sector secundario se mantuvo estancado en este periodo como consecuencia de la combinación de estos patrones de comportamiento.

Gráfica 3
IGAE TOTAL Y ALGUNOS DE SUS COMPONENTES, 2015-2021
(ÍNDICE)



Fuente: elaborada con información del INEGI (2021).

En 2019, sin embargo, se agudizó el estancamiento y se inició una lenta declinación de la actividad económica como consecuencia, por un lado, de la desaceleración de la economía de EE.UU., que causó un menor ritmo de crecimiento de las exportaciones mexicanas, y de las fricciones provocadas por el gobierno de EE.UU. para imponer aranceles al acero y a todas las importaciones mexicanas como presión al gobierno mexicano para frenar la migración centroamericana, así como la incertidumbre sobre la firma del nuevo acuerdo comercial con EE.UU. y Canadá (T-MEC) (Sánchez, 2020). Por otro lado, la cancelación de la construcción del nuevo aeropuerto de la Ciudad de México (Sánchez,

⁵ La constante caída de la minería se explica por la declinación de la capacidad exportadora de petróleo (Lajous, 2019), en tanto que el estancamiento de la construcción se debe a una menor inversión pública, así como la caída en el valor de la producción de obra civil y edificación productiva (BBVA 2020).

2020) y el inicio de obras no bien recibidas por el sector privado agudizaron la desconfianza del sector empresarial y provocaron una caída adicional de los diferentes tipos de inversión (OCDE, 2019), como se ve en las gráficas 1 y 2.

La producción, como consecuencia, se estancó en 2019 cuando el PIB tuvo un crecimiento de -0.2%, mientras que la producción sectorial mostró un comportamiento desigual. Como se observa en el cuadro 1, entre 2015 y la primera mitad de 2018, el IGAE total tuvo tasas de crecimiento modestas que reflejan la evolución positiva de la manufactura, el comercio al mayoreo (ComMay) y al menudeo (ComMen) y los Transportes, correos, almacenamiento e información por medios masivos (TCAIMM).

Cuadro 1
MÉXICO: IGAE TOTAL Y SUS COMPONENTES, 1980.01-2021.09
(TASAS DE CRECIMIENTO MENSUAL PROMEDIO)

Periodo	2015.01- 2017.04	2018.01- 2018.06	2018.07- 2018.12	2019.01- 2020.03	2020.04	2020.04- 2020.06	2020.07- 2021.07	2021.01- 2021.09
Total	0.2	0.0	-0.1	-0.2	-17.2	-3.5	1.0	-0.1
Primario	0.3	-0.2	1.0	0.3	-6.7	-3.9	0.8	0.5
Secundario	0.0	0.0	-0.5	-0.3	-25.1	-2.4	1.1	0.0
Minería	-0.4	-0.4	-0.7	0.1	-5.9	-2.0	0.4	0.1
GTDEAG	0.0	1.3	-0.6	-0.1	-0.4	-3.0	0.8	-0.2
Construcción	0.0	-0.3	-0.8	-0.5	-33.5	-3.9	1.2	0.6
Manufactura	0.2	0.3	-0.2	-0.3	-29.9	-1.0	1.3	-0.3
Terciario	0.3	0.0	0.0	-0.2	-14.3	-3.7	1.0	-0.2
ComMay	0.3	0.2	-0.2	-0.5	-11.2	-1.0	1.6	0.2
ComMen	0.4	0.0	-0.3	0.0	-30.0	-3.7	1.9	0.2
TCAIMM	0.7	0.5	0.0	-0.1	-27.4	-6.3	1.9	0.8
SFSIA	0.3	0.0	0.4	0.1	-3.8	-1.3	0.2	0.2
SPCTCA	0.2	-0.3	-0.1	0.1	0.8	-1.8	-0.3	-6.8
SESAS	0.1	0.1	-0.1	0.0	-0.4	-0.2	0.2	0.2
SECD	0.3	0.1	0.4	-0.6	-24.7	-7.1	2.1	1.1
SAPA	0.4	0.1	0.2	-1.6	-63.9	-15.5	7.6	2.9
ALGJOI	0.0	0.6	-1.3	0.6	-7.4	-2.9	0.2	0.3

Fuente: elaborado con información del INEGI (2021).

La declinación de la producción inició en la segunda mitad de 2018, especialmente en la minería y la construcción, así como en el comercio al por mayor y al por menor. Como resultado, el sector secundario en su conjunto decreció a una tasa promedio de 0.5% mientras el terciario se quedó estancado. Entre 2019.01 y 2020.03, no obstante, más actividades productivas empezaron o siguieron decreciendo, destacando la

construcción, la manufactura y el comercio al mayoreo, así como los servicios de esparcimiento, cultura y deporte (SECD) y, en especial, los Servicios de alojamiento y preparación de alimentos (SAPA). Como resultado, el IGAE total decreció 0.2% en este periodo.

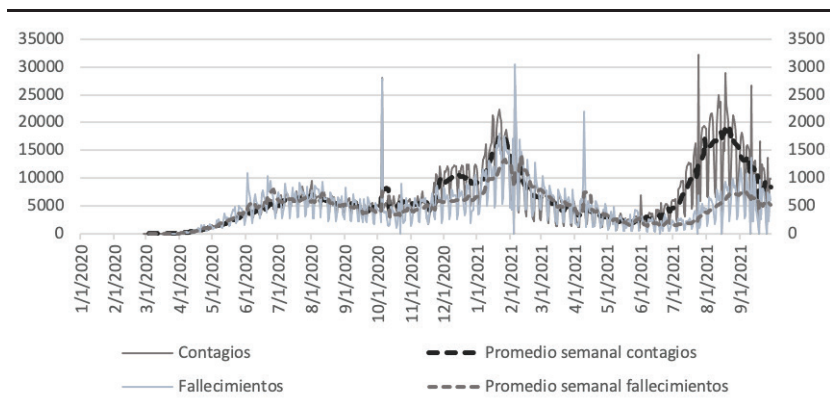
A partir de esta caracterización, resulta claro que la pandemia de COVID-19 llega cuando las economías de México y del resto del mundo transitaban por un proceso de desaceleración o decrecimiento. Para ponerlo en términos coloquiales comunes de estos tiempos: “la pandemia de COVID-19 encuentra a la economía mexicana con las defensas bajas”.

2. EFECTOS DE LA PANDEMIA SOBRE LA ECONOMÍA Y RESPUESTAS DE POLÍTICA ECONÓMICA

La economía mexicana se encontraba en una clara fase de estancamiento cuando llega la pandemia de COVID-19 en febrero de 2020, como se ha expuesto previamente. La evolución diaria y los promedios semanales de los contagios y fallecimientos de COVID-19 se pueden ver en la gráfica 4 donde aparecen claramente delimitadas las tres oleadas de contagio que se tuvieron hasta el verano de 2021. Nótese que el número máximo de contagios diarios fue aumentado con estas olas sucesivas, lo que se debió al relajamiento de las medidas de distanciamiento social.

En la primera de ellas se aplicaron medidas más estrictas de confinamiento domiciliario y cierre de actividades comerciales y recreativas consideradas no prioritarias. Por presiones económicas y sociales (Cárdenas, 2020; Pastor y Laredo, 2020) y el eventual desarrollo de tratamientos médicos más apropiados y la aparición de vacunas, esas medidas se fueron relajando paulatinamente. Las cifras de contagios al final de cada oleada han sido iguales a 5 mil 441, 8 mil 988 y 26 mil 744 casos, respectivamente. Los fallecimientos, por su parte, se fueron reduciendo en las sucesivas oleadas, especialmente de la segunda a la última. El desarrollo de tratamientos médicos más adecuados y la vacunación de una proporción importante de la población contribuyó a este resultado (Secretaría de Salud, 2021). De esta manera, los fallecimientos acumulados al final de cada oleada, es decir, en junio de 2020 y febrero y septiembre de 2021 fueron 25 mil 779, 177 mil 061 y 267 mil 524, respectivamente (Johns Hopkins University, 2021).

Gráfica 4
CONTAGIOS Y FALLECIMIENTOS DE COVID-19 EN MÉXICO 2020.02-2021.09
(NÚMERO DE NUEVOS CASOS DIARIOS)



Fuente: elaborada con base en información de Johns Hopkins University (2021).

Los efectos del COVID-19 sobre la salud de la población y los de las medidas de distanciamiento social para combatirla convirtieron la crisis sanitaria en la peor recesión que se ha tenido en el país desde principios de los años treinta del siglo XX (Banxico, 2020). Los primeros efectos se identificaron como un choque de oferta resultante del confinamiento domiciliario de la población, que redujo la oferta de trabajo⁶ y la movilidad y afluencia de la población,⁷ y del cierre de actividades productivas consideradas no prioritarias⁸ (Mendoza, 2020).

⁶ Entre abril y junio, la Población Económicamente Activa (PEA) disminuyó en 10 millones 036 mil 119 personas, mientras que su contraparte, la No Económicamente Activa, aumentó casi en la misma magnitud (10 millones 266 mil 396), lo que sumado a las personas desempleadas y subempleadas generó un total de 20 millones de personas sin trabajo, ya sea de manera voluntaria o involuntaria (ETOE, 2020).

⁷ De acuerdo con Google COVID-19 (2022), en marzo y junio de 2020 estas medidas cayeron para los diferentes subsectores en las siguientes magnitudes: Comercio y ocio, 45 y 37%; Alimentación y farmacia, 19 y 7%; Estaciones de tránsito, 47 y 48%, y Trabajo, 20 y 37%, respectivamente.

⁸ Entre las actividades consideradas no prioritarias destacan Aprovechamiento forestal, Minería, Industria Textil, Curtido y acabado de cuero y piel, Industria de la madera, Industria del papel, Impresión e industrias conexas, Industria del plástico y el hule, Construcción, Fabricación de equipo de cómputo y comunicación, Fabricación de equipo de transporte, Servicios inmobiliarios y de alquiler, Servicios profesionales científicos y técnicos, Servicios corporativos y de apoyo a negocios, Servicios educativos, así como Servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y recreativos (Banxico, 2020a).

Como consecuencia, el empleo y los ingresos presentaron una caída sustancial que se tradujo en un choque a la demanda agregada que se manifestó como una reducción de todos sus componentes, como se observa en la gráfica 1. En particular, el consumo privado, que representa alrededor del 65% del PIB, experimentó una reducción de 19.5% en el segundo trimestre de 2020, cifra muy parecida a la del PIB, que cayó 17.3%, y que refleja la alta dependencia del primero con respecto al segundo (véase González, 2002; Ruiz y Venegas, 2007). Como era de esperarse, la contracción del consumo privado se explica en gran parte por el descenso de 40.3% en el mismo trimestre en la venta y la producción de bienes duraderos (INEGI, 2022) debido a su elevada elasticidad-ingreso y a que dejaron de ser una prioridad ante la incertidumbre que enfrentaban las familias (Campos y Esquivel, 2020; Esquivel, 2020a).

Por su parte, después de que la formación bruta de capital fijo había estado prácticamente estancada desde 2015 y había venido cayendo lenta y constantemente a partir de la segunda mitad de 2018, en el segundo trimestre de 2020 tuvo el peor derrumbe de la historia reciente, con una tasa trimestral de -29.2%. En particular, en la gráfica 2 se aprecia que la inversión en el sector de la construcción agudizó su caída en el primer mes de 2020 y que la situación se agravó con la cancelación de actividades por la pandemia de COVID-19 en el segundo trimestre. La compra de maquinaria y equipo detuvo su ascenso en julio de 2018 e inició un desplome que se profundizó en noviembre de 2019. La pandemia, en este caso, vino a culminar un proceso de declinación de mediano plazo.

El consumo del gobierno, por su lado, fue el componente de la demanda agregada que tuvo la menor caída. Como se observa en la gráfica 1, esta variable disminuyó 1.7% en el segundo trimestre de 2020, lo que refleja la limitada reacción del gobierno durante la pandemia (Cárdenas, 2020). Más todavía, las cifras desagregadas indican que rubros como el gasto corriente y el gasto no programable tuvieron recortes de 6.1 y 7.7%, respectivamente, lo que confirma un manejo procíclico de la política fiscal en esta crisis (SHCP, 2021).

La demanda externa, por su parte, también enfrentó una caída sustancial provocada por problemas sanitarios y económicos similares en el resto del mundo, especialmente en los EE.UU. Las exportaciones totales, como consecuencia, tuvieron un histórico desplome de 30.3% en el segundo trimestre (véase gráfica 1), explicado en parte por el

colapso de las ventas automotrices (que representan alrededor del 35% de las no petroleras), cuyas tasas en los meses de abril y mayo fueron iguales a -79.8 y -49.6%, respectivamente.

En consecuencia, la producción nacional, medida por el IGAE, tuvo contracciones pronunciadas en varios de sus sectores. Como se observa en el cuadro 1, las tasas de crecimiento mensual promedio fueron negativas en el segundo trimestre de 2020, destacando los Servicios de Alojamiento y Preparación de Alimentos (SAPA), con una tasa de -15.5%.

No obstante, esta cifra “promedia” la caída del mes de confinamiento más estricto con la ligera recuperación de la economía en los siguientes dos meses. De hecho, las tasas de crecimiento de abril fueron todas negativas, con profundas contracciones en sectores que vieron reducida su demanda directamente o se vieron afectadas por el confinamiento domiciliario y la cancelación de actividades que involucraran concentraciones de población, tales como Manufactura (-29.9%), Construcción (-33.5%), Comercio al menudeo (ComMen) (-30.0%) y Transporte, correos, almacenamiento y medios masivos (TCAIMM) (-27.4%), así como Servicios de esparcimiento, cultura y deportes (SECD) (-24.7) y, el más afectado de todos, los SAPA (-63.9%). Como resultado, los sectores secundario y terciario se contrajeron en un solo mes en 25.1 y 14.3%, respectivamente, cifras nunca vistas en la historia reciente de la economía mexicana. Al final, el IGAE total tuvo una contracción en abril igual a 17.2%.

Al enfrentar esta recesión sin precedentes, el gobierno priorizó una política fiscal de austeridad y no endeudamiento para mantener la sostenibilidad de las finanzas públicas (Hernández, 2020). De esta manera, buscando preservar las fuentes de empleo y el ingreso de las familias en condición de vulnerabilidad, se otorgaron apoyos al sector productivo y a los hogares por un monto de 204.9 mil millones de pesos, equivalente al 0.82% del PIB (véase cuadro 2). Entre ellos destacan la ampliación de programas sociales ya existentes, el otorgamiento de créditos y subsidios a personas físicas y microempresas y el aumento de las transferencias a las entidades federativas (CEPAL, 2020b). Además, el sector salud contó con 40 mil millones de pesos adicionales (0.16% del PIB) para hacer frente a la emergencia a lo que se sumó el cambio hacia un nuevo sistema de salud (Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, INSABI).⁹ De este modo, los apoyos otorgados por el gobierno rondaron el 0.98% del PIB.

Cuadro 2
MÉXICO: MEDIDAS DE APOYO FISCAL FRENTE AL COVID-19

Programa	Monto (mmp)*	% PIB
Recursos al sector salud	40.0	0.16
Activación plan DN-III y Plan marina	4.5	0.02
Créditos a microempresarios inscritos en el IMSS y empresas familiares inscritas en el Censo del bienestar	50.0	0.20
Adelanto del pago de pensiones y a personas con discapacidad	24.0	0.10
Facilidades del Infonavit	20.0	0.08
Fondo para créditos personales ISSSTE	35.0	0.14
Ampliación de programas del bienestar	25.5	0.10
Construcción de infraestructura social	27.0	0.10
Adelanto de transferencias federales	18.9	0.08
Total	244.9	0.98

*mmp denota Miles de millones de pesos.

Fuente: SHCP (2020) y Banxico (2020b).

En cuanto a la política monetaria, el Banco de México implementó varias medidas para impulsar la economía entre las que destaca la aceleración en el recorte de la tasa de interés de referencia (que había iniciado a mediados de 2019) con el objeto de impulsar la economía disminuyendo el costo del dinero. De esta forma, a partir del 20 de marzo de 2020, unos días antes de lo programado, la tasa de interés empezó a bajar desde 7.0 hasta 4.25% en octubre (Banxico, 2022). Otro tipo de medidas, consideradas no convencionales, tuvieron como objetivos impulsar el crédito y suministrar liquidez al sistema de pagos, agilizar la compra de bonos públicos y privados y la firma de swaps en dólares para facilitar los intercambios internacionales, y garantizar el buen funcionamiento de los mercados financieros.¹⁰ No obstante, los niveles de crédito de la banca comercial al consumo y a las empresas

¹⁰ En particular, en julio de 2020 se tomaron medidas con el objetivo ampliar la vigencia de la línea swap con la Reserva Federal (FED) y fortalecer los canales de crédito. El monto de estos apoyos fue de 800 mil millones de pesos, equivalente a 3.3% del PIB (Banxico, 2022).

⁹ Parte de los gastos de estos programas se financiaron con recursos del Fondo para la Prevención y Atención a Emergencias por un monto de 180,733 millones de pesos (0.7% del PIB), el Fideicomiso del Sistema de Protección Social en Salud y la reasignación de otros rubros del presupuesto, como el Seguro Popular (que dejó de operar en 2020) y gastos extraordinarios. De manera adicional, la SHCP incluyó como pasivos contingentes un programa de garantías y créditos de la banca de desarrollo por un monto de 253.3 miles de millones de pesos (SHCP, 2020).

se redujeron considerablemente durante todo 2020 y parte del 2021; de hecho, sus tasas de crecimiento más bajas se presentaron en febrero y abril del segundo año, con valores iguales a -10.3 y -14.9%, respectivamente (Banxico, 2022).

En cualquier caso, las medidas de política monetaria y fiscal y las limitaciones estructurales del sector salud resultaron insuficientes para mitigar la profunda caída de la producción y para contener los contagios y fallecimientos por COVID-19, como se ha documentado.

No obstante, existe discusión sobre si un programa más amplio habría permitido tener menores daños económicos y sociales (Valencia y Chiatchoua, 2021; Cárdenas, 2020; Del Río, 2021) aun a costa de un crecimiento significativo de la deuda pública ante la insuficiencia de recursos fiscales para financiarlo (Provencio, 2020; Hernández, 2020; CEPAL, 2020a).¹¹

Una vez superada la peor fase de la pandemia, el gobierno mantuvo esencialmente las mismas estrategias de política, aunque condicionadas por la mejora parcial de la economía. Por ejemplo, el gobierno federal siguió con su política de austeridad de modo que algunos programas (tandas del bienestar y créditos a la palabra) se quedaron sin presupuesto. En general, en el segundo semestre de 2020 el gasto público creció a una tasa igual a -2.2% como resultado del decrecimiento de 1.1 del gasto programable y de 5.6 del no programable. Aunque la situación se revirtió parcialmente en los primeros tres trimestres de 2021, cuando el gasto público total se expandió a un promedio de 5.7%, su reducido peso en el PIB impidió que los aumentos de 3.8 y 0.6% del gasto corriente y de la inversión física, respectivamente, tuvieran un efecto significativo sobre la actividad económica (SHCP, 2022).

El Banco de México, por su parte, extendió por seis meses más la vigencia de las medidas para mantener la liquidez del sistema y fortalecer los canales de otorgamiento de crédito (Banxico, 2021) y mantuvo su política de reducción de la tasa de interés de referencia hasta mediados de 2021, cuando llegó a 4.0%. Sin embargo, dado el incremento de la inflación durante ese año, se inició un ciclo de alza de

¹¹ En realidad, se subestimó el impacto de la pandemia, pues, aunque se consideró como un choque económico importante, en los Pre Criterios Generales de Política Económica para 2021 (SHCP, 2021), presentados en abril, se esperaba una caída del PIB de 1.9 en 2020, lo cual determinó la magnitud y los alcances de la política económica y social para enfrentar la crisis (Provencio, 2020).

la tasa al pasar de 4.0% en junio a 4.5 en septiembre de 2021 (Banxico, 2022).

Como resultado de las políticas que siguió el gobierno mexicano y el Banco de México después del colapso de la economía nacional –políticas monetaria y fiscal limitadas, relajación paulatina de las medidas de distanciamiento social y reapertura de los sectores productivos no prioritarios– y, especialmente, de la dinámica de la pandemia, la economía retomó parcialmente el crecimiento. En principio, después de la profunda caída del segundo trimestre de 2020, la demanda agregada y la producción experimentaron un “rebote técnico”¹² en el tercero.

Las tasas de crecimiento de estas variables, sin embargo, empezaron a disminuir desde finales de 2020 hasta alcanzar valores similares a los de la fase pre-pandemia en el tercer trimestre de 2021. Vale la pena recordar que en este periodo se presentó la tercera oleada de contagios de COVID-19 (véase gráfica 4), lo que redujo la movilidad de la población y trajo consigo nuevamente una mayor incertidumbre, provocando una nueva desaceleración de la economía (INEGI, 2021). Destacan, en ese sentido, la ligera contracción del consumo privado, con una tasa de -0.4%, y, en especial, la reducción de 2.3% del consumo del gobierno.

Los repuntes de la inversión (1.3%) y de las exportaciones (3.7%) no fueron suficientes para contrarrestar la baja de las primeras variables provocando una caída de 0.4% del PIB.

Las tasas de crecimiento promedio de los subsectores del IGAE reflejan claramente esta desaceleración. Como se puede observar en el cuadro 1, la mayor parte de ellos tienen tasas mayores en el segundo semestre de 2020 en comparación con las de los primeros tres trimestres de 2021. Por la reducción de su ritmo de crecimiento destaca la manufactura, afectada por el encarecimiento de las materias primas, especialmente del petróleo, y la escasez de insumos clave, como los semiconductores, que ha limitado seriamente la producción de equipo

¹² El elevado crecimiento del “rebote técnico” no sólo se debe a que se tiene una menor base de comparación, sino también a la ausencia de restricciones para responder a un choque positivo de demanda cuando la economía se encuentra en recesión (Friedman, 1993). De esa forma, como se observa en la gráfica 1, las exportaciones y la formación bruta de capital fijo, que habían mostrado las caídas más profundas, tuvieron un repunte de 39.9 y 22.7%, respectivamente. La recuperación del consumo privado y del PIB se dio a tasas de 10.7 y 12.7%, respectivamente. Solamente el consumo del gobierno tuvo un crecimiento mínimo en ese y los siguientes trimestres, lo que indica una posición pasiva del gobierno.

de transporte y de cómputo (Linares, 2021). La menor movilidad de la población, a su vez, ha afectado al comercio al mayoreo y al menudeo, al transporte y, especialmente, a los servicios de esparcimiento, cultura y deportes y los de alojamiento y preparación de alimentos (Olivera y Olivera, 2021).¹³

3. MÉXICO ANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN UNA PERSPECTIVA INTERNACIONAL

Para mitigar el desplome económico mundial frente al COVID-19, los países implementaron medidas de política económica con la finalidad de apoyar las necesidades de gasto de familias y empresas mediante ayudas directas, reducción o retraso en el pago de impuestos y las cotizaciones a la seguridad social, créditos fiscales, líneas de liquidez con garantías públicas, extensión de prestaciones por desempleo, disminución de tasas de interés y crédito bancario, entre otras (BM, 2020).

En general, las medidas fiscales implementadas entre marzo de 2020 y marzo del 2021 sumaron 16,034 billones de dólares, equivalentes al 15.3% del PIB mundial en promedio (IMF, 2021a). Este monto no tenía precedente alguno, aunque la magnitud de los estímulos entre países fue muy heterogénea y en algunos casos fue necesario implementar más de un paquete de ayuda para hacer frente a los desafíos que ha representado el COVID-19 en la salud y la economía. En promedio, en los países avanzados, las medidas fiscales alcanzaron el 11.1% del PIB, mientras que en las economías emergentes los apoyos fueron más modestos, equivalentes en promedio al 3.6% del PIB. Esta diferencia se explica, en parte, por el limitado espacio fiscal del que disponen las economías emergentes (IMF, 2021a; CEPAL, 2020a; CEPAL, 2020b).

El Fondo Monetario Internacional clasifica los apoyos fiscales en dos tipos: los que afectan directamente al presupuesto (gastos adicio-

¹³ La reducción de la movilidad y la afluencia de la población en este periodo fue menor a la del segundo trimestre de 2020 ante la inexistencia de restricciones formales, pero aun así el Comercio y ocio y las Estaciones de transporte tuvieron sus mayores reducciones en agosto (14 y 16%, respectivamente), mientras que Lugares de trabajo las alcanzaron en julio (19%). Interesantemente, los Parques bajaron hasta 26% en julio posiblemente como consecuencia del confinamiento voluntario de la población. En contraste, Alimentación y farmacia creció a una tasa máxima de 29% a finales de julio posiblemente como resultado del aumento en la cantidad de contagios (Google COVID-19, 2022).

nales y diferimiento de ingresos) y los de apoyo a la liquidez, los cuales ejercen presión sobre el sector bancario debido a la posible demora en el pago de los préstamos (IMF, 2021a; Lacalle, 2020). Los primeros se utilizaron en mayor medida en EE.UU. y equivalieron al 25% del PIB, mientras que en países como Italia, Japón y Alemania se prefirió a los segundos con aportaciones de 35.3, 28.3 y 27.8% del PIB, respectivamente (IMF, 2021a).

En el concierto internacional, México ha sido de los países con los menores programas de apoyo para enfrentar la pandemia (Valencia y Chiatchoua, 2021; Hernández, 2020), como se aprecia en la gráfica 5. Incluso, algunos autores sugirieron la implementación de algunas medidas adicionales para enfrentar de una mejor manera la crisis (Esquivel, 2020b; CEPAL, 2020b). Según el IMF (2021a), los apoyos fiscales llegaron solamente a 0.7% del PIB, en tanto que los de liquidez alcanzaron 0.5%, cifras muy distantes de los promedios de otros países equivalentes a 8.9 y 11.0%, respectivamente. Los programas de apoyo de México se quedaron incluso muy por debajo de los de países con un nivel similar de desarrollo, como Argentina, Chile, Brasil y Turquía.

Una de las desventajas de los apoyos fiscales es la presión que ejercen sobre las finanzas públicas al aumentar el déficit fiscal y la deuda del gobierno. En especial, EE.UU., junto con el Reino Unido y Canadá, fueron los países que más aumentaron su déficit en 2020 respecto a 2019 (entre 10 y 11 puntos porcentuales del PIB), mientras que Canadá fue el país que más aumentó su deuda (35% del PIB), seguido de España (con 22.6%) (IMF, 2021a). En América Latina y otras economías emergentes, donde los apoyos han sido más modestos, el déficit fiscal aumentó 4 puntos porcentuales en promedio durante el mismo periodo, mientras que la deuda como proporción del PIB subió en 16.3 puntos porcentuales del PIB. En el caso de México, el déficit pasó de 2.3 a 4.6% y la deuda de 53.3 a 60.6% del PIB, cifras que no han puesto en entredicho la sustentabilidad de las finanzas públicas, lo que puede ser una ventaja significativa en la esperada fase de recuperación (IMF, 2021a).

Por su lado, las medidas monetarias y financieras tuvieron como objetivo proveer de liquidez a familias y empresas a través de la banca comercial, además de mantener el buen funcionamiento de los sistemas financieros y minimizar el daño económico. Una de las medidas más utilizadas por los bancos centrales fue la reducción de las tasas de

interés y la compra temporal de activos públicos y privados a través de una expansión cuantitativa ilimitada,¹⁴ principalmente en las economías avanzadas, como EE.UU. (CEPAL, 2020c). Aunque varios bancos centrales disminuyeron de forma significativa sus tasas de interés entre marzo y abril del 2020, en algunos países este ciclo a la baja había iniciado antes de la pandemia. La Zona Euro y Japón, por ejemplo, disminuyeron sus tasas de interés a niveles de 0 y -1.0%, respectivamente, a principios de 2016, mientras que en EE.UU. el interés pasó de 1.0 a un rango de 0 a 0.25% a partir de marzo de 2020 (Haas y Neely, 2020). México siguió un proceso similar, como se ha mencionado.

En términos del PIB, las medidas monetarias implementadas por EE.UU. y otros países avanzados, como Reino Unido, Japón y España, también fueron las de mayor magnitud, alcanzando cifras de 33.0, 19.5, 16.6 y 14.8%, respectivamente. En contraste, en los países en desarrollo estos apoyos alcanzaron menos del 10% del PIB, destacando Chile con 9.9%. En el caso particular de México, la magnitud de las medidas impulsadas por el Banco de México llegó al 3.3% del PIB, y su mayor parte (1.0%) correspondió a la provisión de créditos a personas y negocios en condiciones preferenciales (IMF, 2021a).

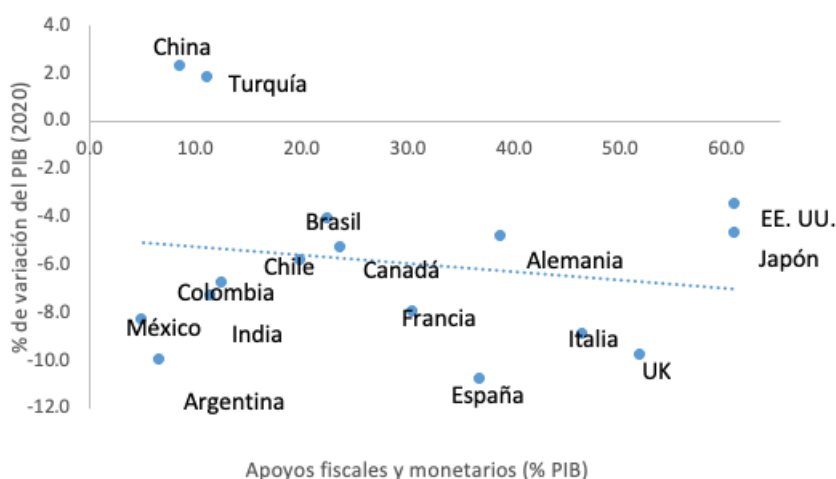
Al final, a pesar de la magnitud sin precedente que han representado los apoyos fiscales y monetarios, la mayor parte de los países registraron profundas caídas de la producción durante 2020, con excepción de Turquía y China. De acuerdo con el IMF, la producción mundial disminuyó 3.2% durante ese año. La gráfica 5 relaciona el tamaño de los apoyos fiscales y monetarios en términos del PIB y la magnitud de la caída de la producción en algunos países. Lo primero que se aprecia es la falta de una relación clara entre estas dos variables. Por ejemplo, países como EE.UU. y Japón, con estímulos de magnitud muy similar (superior al 60% del PIB), experimentaron caídas en el PIB de 3.5 y 4.7%, respectivamente, en tanto que Alemania con un apoyo menor (38.8%) registró una contracción similar a Japón (-4.8%) y España, con un paquete de estímulos equivalente a 36.8% del PIB, fue el país que más se contrajo (-10.8%). Francia y México tuvieron caídas del PIB

¹⁴ Ante las bajas tasas de interés los bancos centrales de las economías avanzadas (EE. UU.) han recurrido a medidas no convencionales como la flexibilización cuantitativa para aumentar la oferta de dinero a través de la compra de activos públicos o privados (Haas y Neely, 2020).

iguales a 8.0 y 8.3%, respectivamente, pero implementaron medidas muy disímiles equivalentes al 30.6 y 4.3 % del PIB (incluye medidas monetarias y fiscales). En segundo lugar, llama la atención que países como China y Turquía, con medidas de apoyo de 6.1 y 11.2%, registraran incrementos del PIB de 2.3 y 1.8%, respectivamente (véase gráfica 5).¹⁵

Gráfica 5

CRECIMIENTO PORCENTUAL DEL PIB EN 2020 Y APOYOS FISCALES Y MONETARIOS COMO PORCENTAJE DEL PIB EN 2020-2021



En el caso de Turquía, sólo se refiere a las medidas de política fiscal.

Fuente: elaborado con datos de IMF (2021a).

Entre las razones que podrían explicar la falta de relación entre el tamaño de los estímulos y la caída de la producción se encuentra, por un lado, el hecho de que gran parte de estos apoyos se destinaron al ahorro precautorio y la inversión especulativa en lugar de estimular la demanda agregada a través del consumo (Lacalle, 2020), lo que genera dudas sobre el uso de este tipo de medidas para reactivar la economía,

¹⁵ En el caso de China, el control de la propagación del virus y la atención a la demanda internacional de productos favoreció este crecimiento (Wang y Zhang, 2021), mientras que en el caso turco tuvieron un papel importante el desempeño del mercado interno y la producción industrial, sobre todo en sectores orientados a la exportación lo que fue apoyado con un flujo constante de crédito al sector empresarial (Banco Central de Turquía, 2021).

utilizadas también en 2008 con resultados similares.¹⁶ Por otro lado, la cancelación de actividades y el confinamiento domiciliario se tradujeron en un choque de oferta como no se había tenido antes, lo que llevó a que las medidas para impulsar la demanda no tuvieran efecto sobre la dinámica productiva y se reflejaron en aumentos de los precios.

Sin embargo, de acuerdo con estimaciones del IMF, de no haberse implementado los paquetes de estímulo esa caída habría sido tres veces mayor (IMF, 2021b). Las secuelas de la pandemia, en cualquier caso, seguirán manifestándose por varios años.

CONCLUSIONES

En este documento se han analizado los efectos de la pandemia de COVID-19 y de las medidas de política económica para revertirlos sobre la actividad productiva en el caso de México. Se ha destacado que cuando inicia la peor pandemia que ha enfrentado el mundo en alrededor de cien años la economía mundial y la mexicana se encontraban en un proceso de desaceleración, como secuela de Gran Recesión, y que las decisiones de adoptar una política de austeridad fiscal agudizaron la situación en México.

Las medidas de distanciamiento social que se adoptaron para enfrentar la pandemia, ante la ausencia de tratamientos médicos en la fase inicial, se tradujeron en un choque de oferta, que redujo la oferta de trabajo y de bienes y servicios, y uno de demanda resultante de la caída en el empleo y los ingresos. Como consecuencia, la economía nacional tuvo un colapso de 8.3% en 2020 a pesar de que hubo un “rebote técnico” en el segundo semestre. En el documento se explica que las medidas fiscales y monetarias adoptadas por el gobierno federal fueron insuficientes para contrarrestar la caída en la demanda agregada, por lo que la economía no ha podido revertir las pérdidas causadas por la crisis sanitaria. Se enfatiza que la economía ha tenido una débil recuperación debido a la persistencia del ritmo de contagios, especialmente en las tres olas que se han presentado desde marzo de 2020. Resulta claro que la economía se ha desacelerado precisamente cuando la pandemia se

¹⁶ La inversión en instrumentos financieros ha incrementado el precio de los activos, mientras que las bajas tasas de interés, además de estimular el crédito barato, han ayudado a los gobiernos a financiar sus deudas a menor costo (Echarte *et al.* 2021).

recrudece, especialmente en la primavera de 2020, cuando se tuvo la recesión más profunda de los últimos ochenta años, y el otoño de 2021, que provocó una ligera caída del producto y dificultó la recuperación. Esta evidencia apoya la hipótesis planteada en la introducción de este documento.

La experiencia internacional, sin embargo, muestra que no hay una clara correlación entre la magnitud de los apoyos y la caída del producto: algunas economías tuvieron paquetes de rescate de más de 30 puntos porcentuales del PIB y aun así experimentaron recesiones similares a las de otros con programas de menor magnitud. En cualquier caso, posiblemente programas de rescate más amplios no podían evitar la caída de las economías, dada la magnitud del choque que ha significado la pandemia, pero podrían haber apoyado a las familias a sortear sus dificultades económicas.

Al final, la evidencia de este documento sugiere que las políticas gubernamentales adoptadas en México para enfrentar la crisis sanitaria y sus secuelas han sido completamente insuficientes debido a la magnitud del choque, que derivó en la peor recesión que se ha tenido en la historia reciente, y a la persistencia de los contagios en olas sucesivas, que ha dificultado la recuperación. Los limitados recursos fiscales y la percepción generalizada de que la pandemia se controlaría en el corto plazo, sin embargo, condicionaron la magnitud de los apoyos a las familias y las empresas. Cabe destacar que el gobierno priorizó la sostenibilidad de las finanzas públicas en el combate a la pandemia, por lo que no se incurrió en un aumento significativo de la deuda pública, lo que podría favorecer la recuperación de la economía una vez que se retorne de manera definitiva a la “nueva normalidad”.

La pandemia de COVID-19 ha sido un fenómeno único en décadas y sus efectos todavía están por comprenderse plenamente. Queda una larga agenda de investigación que aborde la naturaleza de las transformaciones que ha provocado a nivel macroeconómico, caracterizado por lento crecimiento, alta inflación y elevado endeudamiento en algunos países, así como en los sectores y regiones que se han visto afectados de manera heterogénea.

REFERENCIAS

- Banco Central de Turquía (2021). *Measures taken against the economic and financial impacts of the Coronavirus*. Turquía. Consultado el 23 de diciembre del 2021. <<https://tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/EN/>>
- Banxico (2018). *Evolución reciente del gasto en inversión fija bruta en México*, informe trimestral enero-marzo, México, pp. 20-21. Consultado el 30 de diciembre del 2021. <<https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B7E9CAB5E-DA3C-B3A8-7DB3-F517D6C69960%7D.pdf>>
- Banxico (2020a). *Estimación Ex ante del impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad económica en México*. Extracto del informe trimestral enero-marzo de 2020, México, pp. 31-35. Consultado el 15 de enero del 2022. <<https://www.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7BB3EB3DA1-E3A1-0B39-6D76-54C7E5F8BCF0%7D.pdf>>
- Banxico (2020b). *Políticas económicas consideradas en México para enfrentar el panorama adverso generado por la pandemia de Covid-19*. Extracto del informe trimestral enero-marzo de 2020, México, pp. 81-85. Consultado el 15 de enero del 2022. <<https://tinyurl.com/9uwbh6jr>>
- Banxico (2021). *Modificación de la vigencia de las medidas orientadas a promover un comportamiento ordenado de los mercados financieros, fortalecer los canales de otorgamiento de crédito y proveer liquidez para el sano desarrollo del sistema financiero*. Comunicado de prensa. México. Consultado el 17 de enero del 2022. <<https://tinyurl.com/bdf86pep>>
- Banxico (2022). *Encuesta sobre las expectativas del sector privado*. México. Consultado el 13 de enero de 2022. <<http://banxico.org.mx/publicaciones>>
- BBVA (2020). *Situación inmobiliaria México, segundo semestre de 2020*. BBVA Research. España. Consultado el 15 de enero de 2022. <<https://tinyurl.com/w75dppnn>>
- BM (2020). *La economía en los tiempos del COVID-19, Informe semestral de la región América Latina y el Caribe*. Banco Mundial. Estados Unidos. Consultado el 18 de diciembre del 2021. <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33555>>
- Bureau of Economic Analysis (2021). *Principal Federal Economic Indicators*. Department of commerce. Consultado el 17 de noviembre de 2021. <<https://www.bea.gov/>>
- Burnside, Craig y Yuliya Meshcheryakova. (2005). “Mexico: a case study of procyclical fiscal policy”, en C. Burnside (comp.), *Fiscal sustainability in theory and practice*. The World Bank, Washington, pp. 133-174.
- Campos, Raymundo M. y Gerardo Esquivel (2020); “Niveles y Patrones de

- Consumo en la Era del COVID-19”, *Nexos*, México. Consultado el 19 de enero del 2021. <<https://www.nexos.com.mx/?p=48034>>
- Carbajal, Carolina y Julio Goicoechea (2014). “Consumo privado por origen y componente: efectos ingreso y precio para México”, *Investigación económica*, 73(289), UNAM, México, pp. 111-139. Consultado el 22 de diciembre de 2021. <<https://tinyurl.com/5n6wbv9j>>
- Cárdenas, Enrique (2020). “México en la pandemia: atrapado en la disyuntiva salud vs economía”, *ECONOMÍAunam*, 17(51), Facultad de Economía, UNAM, México, pp. 282-295. Consultado el 21 de diciembre de 2020. <<http://revistaeconomiaunam.mx/index.php/ecu/article/view/564/596>>
- Carteni, Armando, Luigi Di Francesco y Maria Martino. (2020). “How mobility habits influenced the spread of COVID-19 pandemic: Results from the Italian case study”. *Science of The Total Environment*, 741, Elsevier, Ámsterdam pp. 1-9. Consultado el 29 de diciembre de 2021. <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140489>>
- Carvalho, Monique, Andre Azevedo y Angélica Massuquetti (2019). “Emerging Countries and the Effects of the Trade War between US and China”, *Economies*, 7(2), 1-21.
- Casar, José I. (2020). “Sin novedad en el frente: la política económica en 2019-2020”, *ECONOMÍAunam*, 17(49), México, pp.66-84.
- CEFP (2020). *Evolución del Gasto Público en el periodo 2006-2020*. Cámara de Diputados. LXIV Legislatura. México. Consultado el 17 de enero de 2022. <<https://tinyurl.com/2p853m5r>>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020a). Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Consultado el 18 de abril de 2022. <www.cepal.org>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020b). Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones. Informe especial COVID-19. Núm. 5.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020c). *Impacto del COVID-19 en la economía de Estados Unidos y respuestas de política*, Informes COVID-19, pp. 1-35. Consultado el 14 de enero de 2022. <<https://tinyurl.com/3sbb6cp4>>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2022). *Observatorio Covid-19 en América Latina y el Caribe*, impacto económico y social. Consultado el 17 de abril de 2022. <<https://www.cepal.org/es/temas/covid-19>>
- Del Río, Jaime (2021). “Estrategia de mitigación para enfrentar al COVID-19 en México: Análisis y resultados tras un año de pandemia”, *Notas Estratégicas*, No. 127, Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. Consultado el 2 de abril de 2022. <<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/5160>>

- Echarte, Miguel Ángel, Sergio L. Nájuez, Javier Vázquez y Ricardo F. Reier (2021). "Central Bank's monetary policy in the fase of the COVID-19 economic crisis: monetary stimulus and the emergence of CBDCs", *Sustainability*, 13, 4242. MDPI, Basilea pp. 1-8. Consultado el 10 de enero de 2022. <<https://doi.org/10.3390/su13084242>>
- Esquivel, Gerardo (2020a). "Los impactos económicos de la pandemia en México". *ECONOMÍAunam*, 17(51), Facultad de Economía, UNAM, México pp. 28-44. Consultado el 15 de enero del 2022. <<https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2020.51.543>>
- Esquivel, Gerardo (2020b). "Pandemia, confinamiento y crisis: ¿Qué hacer para reducir los costos económicos y sociales?", en Cordera, Rolando y Enrique Provencio (coordinadores), *Cambiar el rumbo: el desarrollo tras la pandemia*. PUUED-UNAM. pp. 134
- Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo (ETOE) (2020). *Encuesta telefónica de ocupación y empleo*. INEGI. México. Consultado el 12 de enero del 2022. <<https://www.inegi.org.mx/investigacion/etoe/>>
- Friedman, Milton (1993). "The "plucking model" of business fluctuations revisited", *Economic Inquiry*, 31, Wiley-Blackwell, Hoboken, pp. 171-177. Consultado el 05 de enero de 2022. <<https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1993.tb00874.x>>
- Gerritse, Michiel (2020). "Cities and covid-19 infections: population density, transmission speeds and sheltering responses", *Covid Economics Vetted and Real-Time Papers*, 37, CEPR Press, London.
- González, Jesús R. (2002). "La dinámica del consumo privado en México. Un análisis de cointegración con cambios de régimen", *Monetaria*, 25(4), Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, México, pp. 429-449.
- Google COVID-19 (2022) *Community Mobility Reports*. Consultado el 24 de enero de 2022. <<https://www.google.com/covid19/mobility/>>
- Haas, Jacob y Christopher J. Neely (2020). "Central bank responses to COVID-19", *Economic Synopses*, 23, Economic Research Federal Reserve Bank, St. Louis. Consultado el 10 de enero de 2022. <<https://doi.org/10.20955/es.2020.23>>
- Hernández, Fausto (2020). "¿Había espacio fiscal para enfrentar la pandemia en México? Una revisita a la sostenibilidad fiscal". *Contaduría y Administración*, 65 (5), Especial COVID-19, UNAM, México, pp. 1-16. Consultado el 20 de junio de 2021. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3021>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2021). *Sistema de Cuentas Nacionales de México*. México. Consultado el 22 de diciembre de 2021. <<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#bodydataExplorer>>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2022). *Banco de Información Económica*. México. Consultado el 10 de enero de 2022. <<https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>

- International Monetary Fund (IMF) (2020). *World Economic Outlook*, October 2020: A Long and Difficult Ascent. Washington D. C. Consultado el 19 de abril de 2022. <<https://www.imf.org/>>
- International Monetary Fund (IMF) (2021a). *Fiscal monitor, methodological and statistical appendix*. Washington D. C. Consultado el 17 de junio del 2021. <<https://www.imf.org/>>
- International Monetary Fund (IMF) (2021b). *World economic outlook: managing divergent recoveries*. Washington D. C. Consultado el 22 de junio del 2021. <<https://tinyurl.com/5n6w3wt8>> table A, April.
- International Monetary Fund (IMF) (2022). *World Economic Outlook Update, Rising Caseloads, a Disrupted Recovery, and Higher Inflation*, Enero. Consultado el 10 de abril de 2022. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2022/Update/January/English/text.aspx>
- Johns Hopkins University (2021). COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE). Consultado el 22 de diciembre de 2021. <<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>>
- Lacalle, Daniel (2020). “Monetary and fiscal policies in the COVID-19 crisis. Will they work?” *Journal of Business, Accounting and Finance*. Perspectives, 2(3), MDPI, Basilea, pp. 1-13.
- Lajous, Adrián (2019). “Declinación y destino de las exportaciones de petróleo crudo mexicano”, *Foro Internacional*, LIX (1), Centro de Estudios Internacionales, Colegio de México, México. pp. 189-259.
- Landa, Óscar, Verónica Cerezo e Ignacio Perrotini (2020). “La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19”, *Contaduría y Administración*, 65 (5), Especial COVID-19, UNAM. México, pp.1-14. Consultado el 17 de enero del 2021. <<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3026>>
- Linares, Jaime (2021). “La pandemia del Covid19 y la Industria Automotriz en México. Un balance parcial de daños colaterales”, en Wong González, P., Isaac Egurrola, J. E., Morales García de Alba, E. R. y Treviño Aldape, A. (Coords.), *La dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas*. Consultado el 12 de diciembre del 2021. (Vol. II), UNAM, México. pp. 1-20. <<http://ru.iiec.unam.mx/5484/>>
- Mendoza, Jorge Eduardo (2020). “COVID-19 y el empleo en México: impacto inicial y pronósticos de corto plazo”, *Contaduría y Administración*, 65(5), Especial COVID-19, UNAM, México, pp. 1-18. Consultado el 14 de diciembre del 2021. <<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3028>>
- Murillo, Brenda, Leobardo de Jesús y Yolanda Carbajal (2020) “Impacto económico del cierre de las actividades no esenciales a causa del Covid-19 en México. Una evaluación por el método de extracción hipotética” *Contaduría y Administración*, 65 (5), UNAM, México. pp. 1-18. Consultado el 28 de noviembre de 2021. <<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3084>>

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2019). *Economic Outlook*, vol. (2). Consultado el 12 de abril de 2022.
- Olivera, Fidel y Guillermo Olivera (2021). “Efecto crítico de la pandemia por covid-19 en el empleo de México”, *Carta Económica Regional*, 34(128), UdeG, Guadalajara, pp. 27-58. Consultado el 21 de diciembre del 2021. <doi: 10.32870/cer.v0i128.7827>
- Pastor, Alvaro y Adrián Laredo (2020). “El impacto de la covid-19 en la economía mexicana”. *Boletín Económico de ICE*, 3130. <https://doi.org/10.32796/bice.2020.3130.7134>.
- Provenio, Enrique (2020). “Política económica y Covid-19 en México en 2020”. *ECONOMÍAunam*. 17(51), UNAM, México, pp. 263-281.
- Ramírez, Eduardo y Francisco López (2019). “El gasto público en México y su postura fiscal procíclica (1980-2016)”. *El Trimestre Económico*. LXXXVI (2), Fondo de Cultura Económica, México, pp. 405-435.
- Ruiz, Lucía A. y Francisco Venegas (2007). “Un modelo macroeconómico de simulación con microfundamentos para la economía mexicana”. *Economía Mexicana (Nueva Época)*, 16(2), UNAM, México, pp. 165-217.
- Sánchez, Mariano (2020). “Mexico 2019: personalistic politics and neoliberalism from the left”, *Revista de Ciencia Política* Vol. 42 (2), pp. 401-430.
- Secretaría de Salud (2021). *Vacunación disminuye casos de enfermedad grave y defunciones por COVID-19*. Comunicado de prensa. México. Consultado el 13 de enero de 2022. < <https://tinyurl.com/54ewyf7t>>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2020). *Criterios generales de Política Económica para la iniciativa de ingresos y el proyecto de presupuesto de egresos de la Federación correspondientes al ejercicio fiscal 2021*. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. México. Consultado el 15 de diciembre de 2021. <<https://tinyurl.com/4j9ymbf6>>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2021). *Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas*. Consultado el 15 de julio de 2021. <<https://www.gob.mx/shcp>>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2022). *Presupuesto de egresos de la federación para el ejercicio fiscal 2022*. DOF. México. Consultado el 12 de enero de 2022. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/PEF_2022.pdf>
- Torre, Leonardo; Joana Chapa y Eva E. González (2020). *Integración Económica México-Estados Unidos y su Aprovechamiento Regional en México*. Documento de investigación. Banco de México, núm. 2020-06. Consultado el 17 de enero del 2022. <<https://tinyurl.com/29pk6ebm>>
- Valencia, Enrique y Cesaire Chiatchoua (2021). “Supervivencia de las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas frente al COVID-19”, *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 4(1), Universidad La Salle, México pp. 1-17.
- Wang, Qiang y Zhang Fuyu (2021). “What does the China’s economic reco-

- very after COVID-19 pandemic mean for the economic growth and energy consumption of other countries?”, *Journal of Cleaner Production*, 295, Elsevier, pp. 1-20. Consultado el 15 de noviembre de 2021. <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126265>>
- World Economic Forum (WEF) (2019). *Global Competitiveness Report 2019*. Consultado el 11 de enero de 2021. <<https://es.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2019>>
- World Health Organization (2021). *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. Consultado el 19 de diciembre de 2021. <<https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>>
- Wozniak, Przemyslaw y Malgorzata Galar (2018). Understanding the weakness in global trade, European Economy Economic Brief 033.

Salario y crecimiento económico municipales en México, 1988-2018

ROLANDO I. VALDEZ*, JORGE A. PÉREZ-CRUZ** Y

RAFAEL I. ESTRADA-DANELL***

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es identificar el papel que ha desempeñado el crecimiento económico en la determinación del salario actual.

Para ello se combinan datos del *Censo de población y vivienda 2020* con datos de los censos económicos de 1989 a 2019 para estimar el efecto del producto, del producto por trabajador, y de la variación del producto por trabajador sobre los salarios. Los resultados muestran evidencia de que el aumento en el producto total deteriora el salario, mientras que el aumento en el producto por trabajador lo incrementa. Los periodos de crecimiento económico reportan efectos mixtos a la hora de explicar el nivel de salarios actual. Lo anterior sugiere que en México el crecimiento económico ha estado guiado por los beneficios mediante la contención de salarios, aunque existe evidencia que sugiere que está cambiando para ser guiado por la demanda vía aumentos al salario mínimo.

Palabras clave: crecimiento económico, salarios, productividad.

Clasificación JEL: J31, O40, O47.

* Profesor-investigador, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo-e: rivaldez@uat.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1491-305X>

** Profesor-investigador, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo-e: jperezc@docentes.uat.edu.mx.

*** Profesor-investigador, Universidad Anáhuac Online, México. Correo-e: rafael.estrada@anahuac.mx.

ABSTRACT**Wage and municipal economic growth in Mexico, 1988-2018**

The goal of this research is to identify the role of the economic growth on determining the current wage. To do so, we combine data from the census of population and household 2020 along with the economic censuses from 1989 to 2019 to estimate the effect of the product, the product per worker, and the variation of the product per worker on the wages. The results show that an increase in total product spoils the wage, whereas an increase in the product per worker increases it. The periods of economic growth show mixed effects when trying to explain the current wages. This suggests that in Mexico the economic growth has been led by the profits through the wage restraint, although new evidence suggests that it is turning to a demand-led via increasing minimum wage.

Keywords: economic growth, wages, productivity.

JEL Classification: J31, O40, O47.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico es uno de los temas más estudiados en la literatura de la ciencia económica. Es posible enlistar cualquier cantidad de razones por las que este componente resulta de particular interés para los economistas, incluso para otras disciplinas afines a la economía. De forma recurrente se utiliza la variable del crecimiento económico para evidenciar, de forma general, avances y retrocesos en aspectos particulares de un país, región, entidad, ciudad.

La producción potencial o el manejo de la política económica son elementos que contribuyen a explicar la tasa de crecimiento a nivel agregado, mientras que los salarios, al representar la principal fuente de ingresos de los hogares, determinan el consumo, el ahorro y la inversión.

Si bien el crecimiento económico no es una condición suficiente para que una sociedad se desarrolle en su conjunto, debido a que la distribución del ingreso puede no ser equitativa, y el incremento de la producción potencial puede estar concentrada en sólo unos sectores económicos, o regiones, es esperado que el crecimiento económico por lo menos no deteriore las condiciones presentes de la población.

Es deseable que el crecimiento económico esté acompañado de una mejora en las condiciones económicas de la población, vista a través del incremento real de los salarios, de tal forma que esto le permita incrementar los niveles de consumo, y así también disfrutar del acceso a una mayor cantidad y calidad de bienes y servicios.

Una de las relaciones de las que se encuentra poca literatura es la de los salarios y el crecimiento económico, tal vez por la complejidad que resulta de tener que agregar los salarios a una escala geográfica a la que se mida la producción, o al revés, desagregar la producción a escalas geográficas en las que resulte interesante la variabilidad de los salarios.

Esta investigación tiene el objetivo de identificar el papel que ha desempeñado el crecimiento económico para determinar el salario actual en México. Se ha decidido utilizar la escala municipal debido a que la variabilidad del salario medio entre estos es mayor que si se hiciera a una escala geográfica superior, como puede ser la entidad federativa. Esto a costa de recurrir a utilizar el valor agregado censal bruto como variable proxy de la producción municipal. Sin embargo, consideramos que estos cambios entre los municipios tanto en el valor agregado como en el salario promedio ofrecen información relevante para comprender la relación entre el crecimiento económico y los salarios.

Planteamos la hipótesis de que el crecimiento económico ha tenido un impacto no significativo para determinar el salario actual, derivado del enfoque adoptado por la política económica de dirigir el crecimiento por los beneficios a través de la contención de salarios.

Los resultados revelan que el salario tiene una relación contemporánea positiva con el producto medio, sin embargo, esta relación es negativa si se considera el producto total. Por otro lado, el crecimiento económico ha sido prácticamente irrelevante para determinar el salario actual en los municipios de México. Una de las principales limitantes del documento es que, si bien se utilizan datos municipales para probar la relación entre el salario medio y el valor agregado, no se elaboran conclusiones locales, ya que esto requeriría enfocarse en unos cuantos territorios.

El presente documento se estructura de la siguiente manera: La siguiente sección contiene elementos bibliográficos sobre la teoría del crecimiento y estudios empíricos de la relación entre crecimiento y salarios. En esta sección se hace una revisión de textos clásicos, entre los que se destacan Solow (1956, 1979), Kuznets (1955), Smithies (1960),

Stolper y Samuelson (1941), así como también de textos contemporáneos, entre los que se encuentran Acemoglu y Robinson (2002), Hanson (1997), Tello y Ramos (2012), Cañonero y Werner (2002), Chiquiar (2008) y Campos-Vázquez (2013). Posterior a dicha sección se encuentra la metodología en donde se plantean las relaciones teóricas de las variables de interés, además de que se enuncian las fuentes de datos estadísticos. Después se continúa con la sección de resultados en donde se presentan las estimaciones de las distintas ecuaciones que se estiman, para, finalmente, plantear algunas conclusiones.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En la literatura económica es imposible hablar de crecimiento económico sin recurrir al trabajo seminal de Solow (1956) en donde se explica de manera teórica la senda de los salarios con relación a la tasa de crecimiento del producto. En este modelo, al suponer pleno empleo, con una oferta de trabajo inelástica, el salario real se determina en el tiempo mediante la productividad marginal del trabajo, y que, por lo tanto, la tasa a la que crece el producto es equivalente a lo que crece la fuerza laboral. En este caso, el modelo Solow es limitado para determinar la relación entre el crecimiento económico y los salarios. Esta deducción del modelo de Solow es corroborada empíricamente por Smithies (1960) quien encontró una relación estrecha entre la tasa a la que crecen los salarios reales con la productividad del trabajo, o con la relación producto-trabajo. Sin embargo, este hallazgo lleva a una conclusión que contradice uno de los supuestos del modelo de Solow: el pleno empleo, ya que según Smithies (1960) conforme la economía se aproxima al estado de pleno empleo, se espera que la tasa de crecimiento de los salarios reales se incremente.

Por otro lado, y prácticamente de manera simultánea, Kuznets (1955) fue más determinante en identificar la relación que existe entre los salarios y el crecimiento económico. No necesariamente de manera directa sino a través de la dinámica que existe entre el proceso de crecimiento económico a través del tiempo y el de la distribución del ingreso.

Lo que este autor observó puede sintetizarse en tres distintos momentos del desenvolvimiento de la economía. En un primer momento, al iniciar la senda de crecimiento esta se encuentra acompañada de un aumento en la desigualdad del ingreso. En un segundo

momento la desigualdad y el crecimiento alcanzan una tasa de cambio relativa equivalente, hasta que, en un tercer momento, el crecimiento sigue su curso acompañado de una reducción de la desigualdad del ingreso. Una hipótesis subyacente de la denominada curva de Kuznets es la existencia de la convergencia en el ingreso, este último al ser principalmente determinado por el salario, por transitividad, se esperaría que los salarios se vayan igualando conforme la economía transita por la senda del crecimiento económico. La explicación a este comportamiento tiene que ver con aspectos de índole político y social que acompañan todo proceso de desarrollo, mediante los cuales se generan tensiones sociales con la creciente desigualdad, lo cual lleva a cambios políticos tales que mejoren las condiciones de vida de la población. Por lo tanto, el primer momento de ascenso de la desigualdad en la curva de Kuznets está relacionada con un aumento en las tensiones sociales, mientras que el tercer momento, el cual corresponde a un descenso de la desigualdad del ingreso, está relacionado con reformas políticas para mejorar el bienestar social (Acemoglu y Robinson, 2002).

Si bien el estudio del crecimiento económico inició con un enfoque a nivel agregado de la economía, existe una fundamentación micro-económica que subyace en el fenómeno de la expansión del producto a través del tiempo, y que, a su vez involucra el asunto de los salarios. A nivel agregado, el producto total es la suma de la producción de cada una de las unidades económicas, por lo tanto, la escala de producción con la que cada empresa participa en el mercado depende de los precios de mercado y de los costos de los insumos, lo que finalmente se traduce en los beneficios. Dichos beneficios pueden verse afectados por diferentes combinaciones de ingreso y costo totales, esto conlleva a identificar dos enfoques para el estudio de las fuentes del crecimiento económico, por un lado, el enfoque que estudia el incremento de la producción cuando se incrementan las ganancias de las empresas, o bien, aquel en el que el crecimiento económico proviene desde la demanda, vía salarios (Cárdenas del Rey, 2019; Jetin y Reyes Ortiz, 2020).

Existen otros elementos que también se tienen que considerar al estudiar la relación entre el crecimiento económico y los salarios, por ejemplo, el desempleo. Este último en algunos casos, funciona como un mecanismo disciplinador para evitar la holgazanería de los trabajadores, y que entonces no se vea afectada la productividad del trabajo (Rodríguez, 2009). En ocasiones las empresas deciden pagar salarios por encima del nivel de equilibrio con el propósito de incrementar la

productividad, o de tener la posibilidad de seleccionar a los mejores trabajadores, o que estos permanezcan en la empresa durante más tiempo, reduciendo así sus costos de rotación (Solow, 1979; Rodríguez, 2009).

El estudio de la relación entre el crecimiento económico y los salarios de manera empírica es suficientemente heterogéneo para no declarar un resultado concluyente. En particular, algunos países de Latinoamérica tienen la característica de experimentar lapsos de crecimiento económico guiado por los beneficios a través de la contención de los salarios. En Perú, por ejemplo, el periodo que va de 1982 a 2012, se experimentó un crecimiento acelerado, no obstante, esta expansión del producto no se reflejó en el ingreso de los trabajadores, por el contrario, se deterioró el retorno de la educación y de la experiencia en el salario (Paz y Urrutia, 2015). Por otro lado, en Argentina, el periodo de 2003 a 2014 puede dividirse en dos, el primero de estos se encuentra caracterizado por un rápido crecimiento económico con estancamiento de salarios, mientras que el segundo se distingue por lento crecimiento y mayores tensiones distributivas (Pérez y Fernández, 2015).

En los países desarrollados, la relación entre crecimiento económico y salarios no es clara, ya que, para algunos países como Alemania, EE. UU. y Japón es positiva, para otros como Canadá, Francia, Italia o Reino Unido no lo es (Atesoglu y Smithin, 2006).

Otros casos particulares como el de China, en donde iniciaron un proceso de expansión acelerada del producto guiado por los beneficios, se identifica en dicho periodo un estancamiento de los salarios con un rápido crecimiento económico. En años recientes, no obstante, algunos estudios como el de Jetin y Reyes Ortiz (2020) apuntan hacia una transición del modelo de crecimiento guiado por los salarios, debido a que está observándose que el ingreso de los trabajadores está incrementándose. En España se constata un proceso similar a este último de China durante el periodo de lo que se denomina desarrollo franquista (Cárdenas del Rey, 2019).

En la mayoría de los estudios empíricos hasta aquí revisados es persistente la existencia de dos momentos, los cuales pueden simplificarse en un periodo de rápido crecimiento con los salarios contenidos y otro en donde el crecimiento puede ser lento o rápido, pero con los salarios incrementándose. Esto es incluso corroborable para la economía estadounidense en Smithies (1960). Aparentemente lo que

estos trabajos antes citados están encontrando es una regularidad que se puede asociar al comportamiento de la curva de Kuznets (1955).

En el caso de México existe poca literatura que estudie la relación entre el crecimiento económico y salarios de manera directa. Tal vez el trabajo de Campos y Monroy-Gómez Franco (2016) es el único que se aproxima a estudiar dicha relación. Si bien su enfoque se encuentra en estudiar los efectos del crecimiento económico en la pobreza, que, dicho sea de paso, estos efectos no son concluyentes, ya que en algunas entidades federativas una mayor expansión de la producción reduce los niveles de pobreza, y en otros no, a nivel agregado resulta en una elasticidad unitaria. Sin embargo, en el mismo trabajo se llega al resultado de que el crecimiento económico reduce el desempleo, sin embargo, no puede corroborarse una mejora de los salarios. Los resultados de estos autores son consistentes con lo encontrado con anterioridad por Tello y Ramos (2012) quienes tampoco encuentran resultados concluyentes entre el crecimiento económico y desigualdad salarial.

Existen otros trabajos que de manera indirecta o tangencial abordan la relación entre crecimiento económico y salarios para México. Los primeros trabajos se enfocaron en estudiar los efectos de la apertura comercial iniciada en 1986 con la adhesión de México al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en inglés) y posteriormente con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Por un lado, existe evidencia de una nueva distribución de los salarios a partir de la apertura comercial (Hanson, 1997).

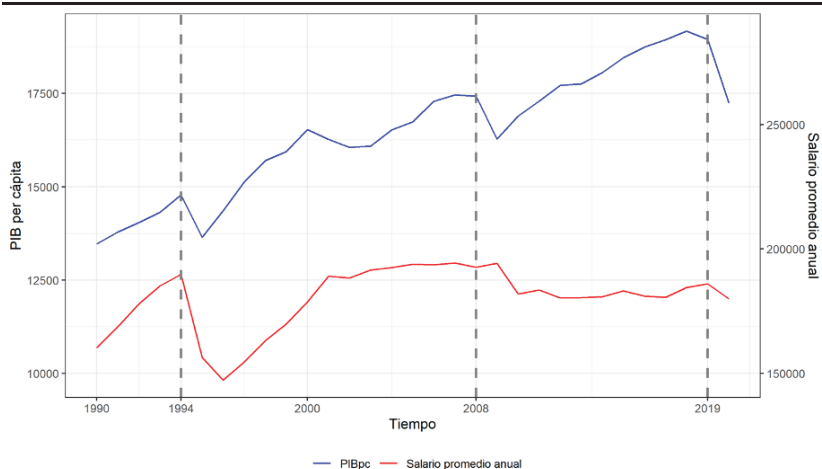
Por otro lado, otras investigaciones se concentraron en estudiar las diferencias salariales entre trabajadores calificados y no calificados, como un frenesí por poner a prueba el teorema Stolper-Samuelson (Stolper y Samuelson, 1941), entre estos trabajos pueden hallarse Cañonero y Werner (2002), Chiquiar (2008) o Campos-Vázquez (2013).

En síntesis, existen pocos trabajos que relacionen el efecto que ha tenido el crecimiento económico sobre los salarios, y los pocos que existen están lejos de ser concluyentes a partir de sus resultados. En la mayoría de los trabajos se invita a seguir estudiando este fenómeno, y es justamente lo que se pretende en este documento. Hay que decir, también, que existe una amplia heterogeneidad en cuanto a la unidad de análisis, periodo y técnica de estimación, por lo que los resultados entre los estudios pueden no ser comparables.

El comportamiento del PIB per cápita y del salario real promedio anual de México se muestra en la Gráfica 1. En dicho gráfico están marcados con una línea punteada los años 1994, 2008 y 2019 como referencia para destacar el inicio de un periodo de recesión económica. Un aspecto que destaca de la Gráfica 1 es que hasta 2001 el PIB per cápita y los salarios promedio se movían en la misma dirección.

Después de ese momento comenzaron patrones de evolución distintos que se acentuaron después de la crisis financiera de 2008, en donde se observa una recuperación del PIB per cápita con un periodo de estancamiento del salario promedio anual.

Gráfica 1
PIB PER CÁPITA Y SALARIO REAL PROMEDIO ANUAL, 1990-2020



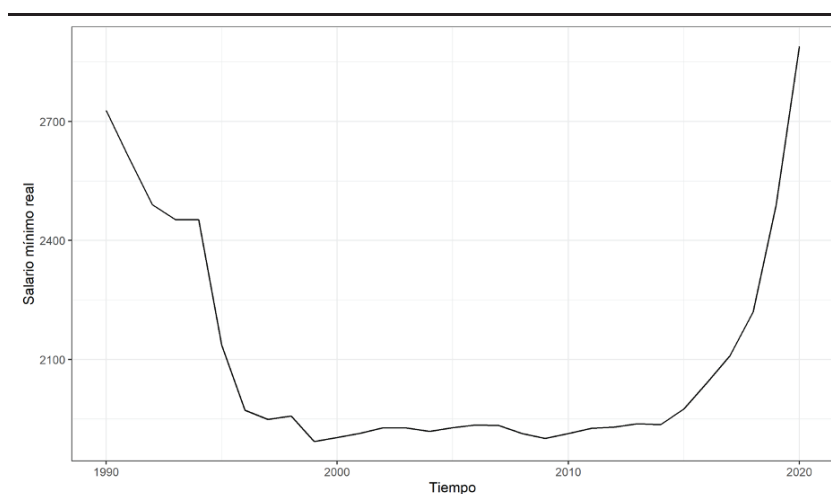
Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE, 2020.¹

Una conjetura sobre el comportamiento de las dos variables mostradas en la Gráfica 1 proviene de la literatura revisada al principio de este texto, que tiene que ver con el factor que guía la expansión del producto a nivel agregado, el cual tiene que ver con los beneficios a través de una contención de los salarios con el objetivo de salir en un periodo corto de la recesión económica.

¹ <https://stats.oecd.org/index.aspx>

Al observar el salario mínimo real a través del tiempo puede corroborarse, en parte, el argumento planteado en el párrafo anterior. La Gráfica 2 muestra que, para un periodo de aproximadamente 18 años, que va de 1996 a 2014, el salario mínimo real se mantuvo constante. Sin embargo, es de llamar la atención que a partir de 2015 comenzó una recuperación del salario mínimo, y que, para 2020 superó el nivel de 1990, no obstante, este aumento ha sido irrelevante para modificar el salario promedio anual como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 2
SALARIO MÍNIMO REAL, 1990-2020



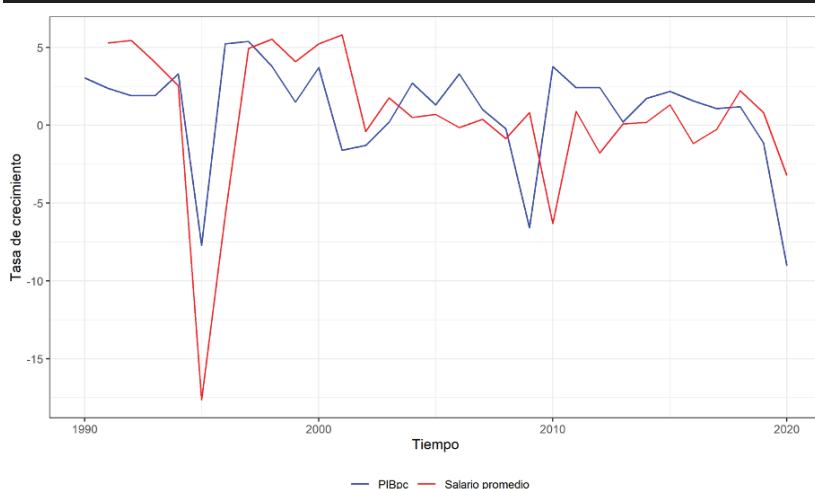
Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE, 2020.

Si, por otro lado, se analiza la dinámica del PIB per cápita y del salario real promedio anual medida por la tasa de variación de ambas variables, se observa un patrón similar entre ambas series, lo cual está representado en la Gráfica 3. En esta gráfica tanto la tasa de crecimiento del PIB per cápita como la tasa de crecimiento del salario real promedio anual se mueven de manera simultánea con una tendencia ligeramente decreciente en el tiempo. Es de destacar que, para la crisis de 1994 los salarios se redujeron a una tasa mayor de lo que lo hizo el PIB per cápita, mientras que para la crisis de 2008 la caída en términos porcentuales fue similar, no así la tasa de recuperación, en donde se observa que el PIB per cápita presentó una tasa mayor que los salarios, mientras que estos apenas recuperaron el nivel de crecimiento previo a la crisis

financiera. Por otro lado, con respecto a 2019, se observa que, contrario a lo observado en dos crisis pasadas, el PIB per cápita cayó a una tasa mayor a la que lo hizo el salario promedio anual. Es importante dar seguimiento a estas dos variables en los próximos meses para poder comparar el proceso de recuperación con el de las crisis previas. El ritmo que seguirá el PIB per cápita, así como los salarios promedio es indeterminado aún.

Gráfica 3

TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA Y TASA DE CRECIMIENTO DEL SALARIO REAL PROMEDIO ANUAL, 1990-2020



Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE, 2020.

La información aquí presentada es insuficiente para determinar la relación entre el crecimiento económico y los salarios debido a que, al estar agregada se pierden algunos detalles sobre la estructura productiva y espacial de la actividad económica del país. Este inconveniente se presenta en estudios como el de Campos-Vázquez y Monroy-Gomez-Franco (2016) quienes utilizan a las entidades federativas como unidad espacial de análisis, similar también al trabajo de Tello y Ramos (2012), en donde se hallan efectos en ambas direcciones entre las variables de interés, pero que al analizarlos en conjunto se van cancelando entre sí, llevando a resultados no concluyentes. Hanson (1997) afirma que la unidad de análisis apropiada en lugar de la entidad federativa es la ciudad dado que la actividad económica está concentrada en una sola ciudad en la mayoría de los estados.

2. METODOLOGÍA

Para establecer la relación del crecimiento económico con los salarios, se parte de una función de producción en la que esta última depende de dos factores productivos, el trabajo y el capital.

$$Y=f(KL) \quad (1)$$

Ambos factores se combinan mediante la función de Cobb-Douglas neoclásica con rendimientos constantes a escala

$$Y=AK^{\alpha} L^{1-\alpha} \quad (2)$$

El producto marginal del trabajo se obtiene derivando la ecuación 2 respecto al factor trabajo de la siguiente forma:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - \alpha)AK^{\alpha}L^{-\alpha} \quad (3)$$

Igualando la expresión anterior al salario real, y reacomodando términos se obtiene la siguiente expresión que constituye una condición de equilibrio:

$$w = (1 - \alpha)A \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} \quad (4)$$

Alternativamente, también se puede expresar como sigue:

$$w = (1 - \alpha)A \frac{Y}{L} \quad (5)$$

En otras palabras, el salario se iguala al producto por trabajador, o producto medio, cuando la economía está en equilibrio. Al denotar $Y/L=y$, y, $(1-\alpha)A=B$; al tomar logaritmos de la ecuación 4 se tiene lo siguiente:

$$\ln(w)=\ln(B)+\ln(y) \quad (6)$$

Si a la ecuación 5 se le agrega una perturbación aleatoria que contenga todos los elementos que determinan el salario que no tienen que ver con el valor medio de la producción, además de considerar que B es una

constante exógena, y si se agregan parámetros estimables se obtiene la siguiente expresión

$$\ln(w)=\beta_0+\beta_1 \ln(y)+u \quad (7)$$

En donde w es el salario real, mientras que y es el producto medio. La relación de variables de la ecuación 6 es de tipo contemporáneo, además de que evalúa la situación de equilibrio en la que el valor medio de la producción determina el salario, no obstante, también es de interés del presente estudio evaluar la relación entre crecimiento económico y salarios, por lo que deberá cambiarse la notación por la siguiente:

$$\ln(w)=\beta_0+\beta_1 \Delta \ln(y)+u \quad (8)$$

La ecuación 8 establece que la variación del producto medio sirve para determinar el nivel de salario actual de una economía.

2.1. Datos

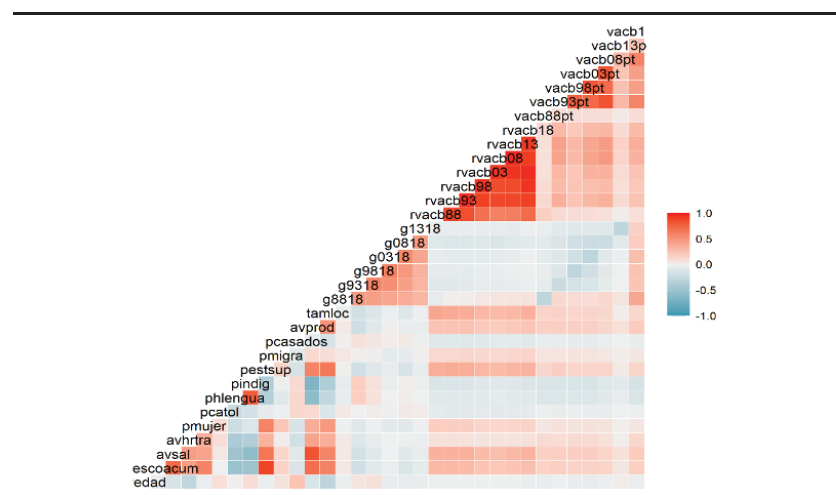
En primer lugar, la unidad de análisis elegida para llevar a cabo el presente estudio es el municipio, y no las personas, debido a que es prácticamente imposible atribuir a un individuo cierto nivel de producto, al menos no de manera precisa. Por otro lado, el interés principal de este trabajo reside en identificar si a nivel agregado los cambios en el producto explican el nivel salarial actual, por lo que hacerlo a nivel municipal permite tener suficiente variabilidad en lugar de hacerlo a nivel estatal. Además de que se sigue la recomendación de Hanson (1997), al no elegir las entidades federativas como unidad espacial de análisis.

Al considerar el municipio, es necesario garantizar la posibilidad de desagregar la información a este nivel geográfico, ya que, si bien existe la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), o la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) ambas no pueden desagregarse a nivel municipal. En este caso, el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 es la fuente de datos que garantiza desagregar los datos a nivel municipal de manera confiable, además de que, esta última versión del censo incluye ingresos por trabajo. Por otro lado, la información económica también debe desagregarse a nivel municipal, para tal caso, el Censo Económico es la opción más viable, ya

que dicho censo contiene información sobre el valor agregado censal bruto², variable utilizada ampliamente en la literatura como *proxy* de la producción total municipal. En esta misma fuente de datos se encuentra el personal ocupado total, el cual sirve para normalizar la variable de valor agregado censal bruto y calcular el producto medio. Para calcular las variaciones del producto medio, se incorporó información de los censos económicos 1989, 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014.

Es claro que a la especificación econométrica 8 es necesario incorporar variables de control para garantizar que los coeficientes estimen efectos parciales del crecimiento sobre el salario real. Estos controles deben estar relacionados con los factores que determinan la productividad de los municipios. Si bien pueden enlistarse cualquier cantidad de estos factores, en la gráfica 4 se muestra una matriz de correlaciones simples entre las variables disponibles en el censo de población y vivienda 2020 y los censos económicos.

Gráfica 4
MATRIZ DE CORRELACIONES



³Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 1989, 1994, 1999, 2004, 2009, 2014, 2019, 2010.

² Valor agregado censal bruto: Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el valor agregado censal bruto (VACB) resulta de restar a la producción bruta total el consumo intermedio. Se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo (INEGI, 2014).

Lo que puede observarse en la gráfica 4 es que algunas variables tienen correlaciones considerables, como los años de escolaridad acumulada con el porcentaje de estudiantes con educación superior, situación que es comprensible. Otro par de variables con alta correlación son el porcentaje de personas que hablan lengua indígena con el porcentaje de personas que se auto adscriben como indígenas. De igual manera, el salario promedio con la productividad media, medida por la razón de ingreso mensual y número de horas trabajadas presentan correlaciones altas. Por otro lado, las variables del censo económico del valor agregado censal bruto real, así como las del valor agregado censal bruto real por trabajador y sus respectivas tasas de crecimiento tienen correlaciones importantes.

A partir de lo anterior, se establecen las siguientes especificaciones econométricas en donde $\bar{w}$ es el salario promedio. Como variables de control para emular una ecuación tipo Mincer (1974) se tiene $\overline{edad}$ que es la edad promedio en el municipio, $\overline{escoacum}$ es el promedio de años de escolaridad en el municipio, $pmujer$ es el porcentaje de mujeres en el municipio. Como variables culturales e idiosincráticas se tienen $pcatol$ que es el porcentaje de población católica, y $phlengua$ es el porcentaje de la población que habla lengua indígena. Para controlar la dinámica de atracción, a partir del hecho de que los municipios de mayor expectativa de salario atraen a los migrantes se tiene $pmigra$ que es el porcentaje de población migrante, $pcasados$ es el porcentaje de personas casadas, y $tamloc$ es una variable factor que permite controlar por tamaño de localidad y permite controlar el efecto de la escala de producción.

$$\ln(\bar{w}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(y) + \beta_2 \overline{edad} + \beta_3 \overline{escoacum} + \beta_4 pmujer + \beta_5 pcatol + \beta_6 phlengua + \beta_7 pmigra + \beta_8 pcasados + \delta_{i-1} \sum_{i=1}^5 tamloc \quad (9)$$

³ *avedad*: edad promedio por municipio; *escoacum*: años de escolaridad promedio; *avsal*: salario promedio; *avhrtra*: promedio de horas trabajadas; *pmujer*: porcentaje de mujeres, *pcatol*: porcentaje de personas católicas; *phlengua*: porcentaje de personas que hablan lengua indígena, *pindig*: porcentaje de personas indígenas (autoadscripción), *pmigra*: porcentaje de migrantes, *pcasados*: porcentaje de personas casadas, *avprod*: valor agregado promedio, *tamloc*: tamaño de la localidad, *g*: crecimiento del valor agregado, *rvacb*: valor agregado censal bruto real; *vacbpt*: valor agregado censal bruto por trabajador.

$$\ln(\bar{w}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\bar{y}) + \beta_2 \overline{edad} + \beta_3 \overline{escoacum} + \beta_4 pmujer + \beta_5 pcatol + \beta_6 phlengua + \beta_7 pmigra + \beta_8 pcasados + \delta_{i-1} \sum_{i=1}^5 tamloc \quad (10)$$

$$\ln(\bar{w}) = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln(\bar{y}) + \beta_2 \overline{edad} + \beta_3 \overline{escoacum} + \beta_4 pmujer + \beta_5 pcatol + \beta_6 phlengua + \beta_7 pmigra + \beta_8 pcasados + \delta_{i-1} \sum_{i=1}^5 tamloc \quad (11)$$

En las tres especificaciones se están considerando las mismas variables de control, la diferencia reside en la variable del producto, ya que para la ecuación 9 se está considerando en niveles, mientras que en la ecuación 10 se toma normalizada por trabajador, y en la función 11 se integra como tasa de variación. Esto permitirá corroborar el efecto tanto del producto total, del producto medio, y de la tasa de crecimiento del producto en los salarios reales. En todos los casos, el coeficiente de interés es β_1 , que, para la ecuación 9 se interpreta como la elasticidad del salario respecto al producto, mientras que en el caso de la ecuación 10 es el efecto del valor agregado medio, o productividad, en el salario, y en el caso de la ecuación 11 mide el efecto del crecimiento del valor agregado en el salario medio.

El siguiente cuadro muestra estadísticos descriptivos de las variables que serán utilizadas para la estimación de los modelos. Cabe aclarar que en dicho cuadro se incluyó el salario promedio en niveles, ya que este es más informativo en niveles, antes de la transformación logarítmica. Por otro lado, los valores de valor agregado censal bruto (*rvacb*) se encuentra en millones de pesos a precios de 2018. Lo mismo para el valor agregado censal bruto por trabajador (*vachpt*), y la tasa de crecimiento del valor agregado censal bruto por trabajador (*g*).

Cuadro 1
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

Variable	n	Media	Desv. Estándar	Mediana	Min	Max	Rango	Sesgo	Curtosis
avedad	2464	40.06	2.47	39.76	30.92	50.98	20.06	0.64	1.23
avescoacum	2464	8.47	1.55	8.38	3.77	14.91	11.14	0.21	0.03
avsal	2464	4863.83	2538.88	4658.13	467.49	32303.87	31836.38	2.57	20.09
pmujer	2464	31.13	7.58	31.80	5.91	56.37	50.46	-0.40	-0.14
pcatol	2464	81.75	13.25	85.03	10.39	100.00	89.61	-1.58	3.33
phlengua	2464	19.45	31.28	1.99	0.00	99.75	99.75	1.55	0.85
pmigra	2464	3.43	2.45	2.96	0.00	41.82	41.82	4.06	38.40
rvacb88	2456	817.18	5227.18	9.73	-1650.16	95231.60	96881.77	11.80	168.57
rvacb93	2456	1421.95	9255.12	16.68	-122.40	218620.89	218743.29	13.41	230.72
rvacb98	2456	1839.18	12314.51	24.98	-5640.10	358973.84	364613.94	16.24	369.85
rvacb03	2446	2550.95	20782.57	33.30	-14197.18	659395.41	673592.59	20.78	547.17
rvacb08	2452	3252.51	27797.61	32.96	-18662.91	890093.19	908756.11	21.43	572.92
rvacb13	2455	2987.44	23670.03	45.35	-318.66	719139.13	719457.79	19.70	486.26
rvacb18	2462	4058.39	27553.45	75.57	-1004.91	869246.01	870250.93	18.75	479.97
vacb88pt	2453	0.12	0.34	0.07	-0.42	14.15	14.57	31.04	1246.47
vacb93pt	2456	0.13	0.46	0.07	-0.09	17.83	17.92	26.60	926.89
vacb98pt	2456	0.13	0.43	0.06	-0.33	11.10	11.43	17.27	375.66
vacb03pt	2446	0.14	0.50	0.07	-1.91	12.52	14.43	17.77	380.52
vacb08pt	2452	0.13	0.67	0.05	-1.69	23.89	25.57	25.83	795.04
vacb13pt	2455	0.16	1.37	0.06	-0.36	62.59	62.95	39.73	1762.22
vacb18pt	2462	0.16	0.47	0.08	-0.26	12.88	13.15	16.20	349.41
g8818	2415	0.22	0.90	0.16	-5.77	7.16	12.93	0.69	4.77
g9318	2421	0.37	0.84	0.29	-3.68	5.97	9.65	0.55	3.86
g9818	2407	0.32	0.85	0.26	-5.13	6.10	11.23	0.43	5.45
g0318	2172	0.18	0.77	0.19	-5.76	5.72	11.48	-0.08	6.88
g0818	2242	0.43	0.75	0.40	-5.05	6.79	11.83	0.45	7.83
g1318	2336	0.29	0.70	0.28	-6.82	5.63	12.45	-0.38	10.95

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013, 2018.

3. RESULTADOS

Las estimaciones de las ecuaciones 9, 10 y 11 se llevaron a cabo con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Los resultados correspondientes a las ecuaciones 9 y 10 se presenta en el cuadro 2. En este se busca poner a prueba la condición de equilibrio de la ecuación 4, la cual establece la relación entre salario y valor agregado promedio. Específicamente, la ecuación 9 permite poner a prueba dicha condición, de la cual puede observarse que es significativa y positiva, por cada 1% que aumenta el valor agregado medio, el salario aumenta 0.13%. En esta misma ecuación se incluyeron otros controles relacionados con la productividad de los municipios, por ejemplo, la edad y escolaridad

promedio. De estas dos variables, la segunda tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo, el coeficiente permite afirmar que por cada año que aumenta el promedio de escolaridad en un municipio, el salario promedio aumentará 15% en ese mismo municipio.

Otro conjunto de controles que destaca es el del tamaño de la localidad, ya que en localidades con mayor población se espera que el salario medio sea mayor. Por ejemplo, en localidades de más de 100 mil habitantes, el salario promedio esperado es 18% mayor que en localidades de menos de 2,500 habitantes.

A la estimación de la ecuación 10 se le hizo la prueba de heteroscedasticidad Breusch-Pagan, obteniendo como resultado un estadístico significativo, lo cual indica que los residuales son heteroscedásticos, lo cual afecta a la estimación de los errores estándar tradicionales. Por esta razón se estimó la ecuación utilizando errores estándar robustos a la heteroscedasticidad. Salvo la significancia del coeficiente de la variable porcentaje de mujeres, el resto no cambió.

La ecuación 9 se estimó con fines de comparación con la ecuación 10. La única diferencia entre ambas ecuaciones es que en la primera se encuentra el valor agregado total, y en la segunda se encuentra en términos por trabajador. La relación entre salarios y producto, para este caso es negativa, indicando que un aumento del 1% del valor agregado, reduce los salarios promedio en 0.012%, este resultado es estadísticamente significativo. Al igual que en la ecuación 9, se presentan los resultados de la regresión con su respectiva estimación con errores estándar robustos a heteroscedasticidad, debido a que la prueba de Breusch-Pagan también resultó significativa para esta especificación.

El siguiente conjunto de estimaciones corresponde a la ecuación 11.

En este caso se tomó la decisión de incluir distintos periodos de crecimiento para explicar el salario actual, estos periodos corresponden a la variación del valor agregado por trabajador entre 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013, y 2018. Los resultados se muestran en el Cuadro 3, en donde se procedió de manera usual con las estimaciones, sin embargo, todos los modelos presentaron heteroscedasticidad en los residuos por lo que sólo se reportan las regresiones con errores estándar robustos.

Los coeficientes de las variables de control no son considerablemente distintos entre cada especificación, de hecho, son bastante parecidos a los obtenidos en la estimación de la ecuación 10. Al concentrar la atención en el efecto del crecimiento económico sobre el salario se

encuentran resultados que contrastan. Para empezar, sólo existe significancia estadística en los periodos de crecimiento de 1993 a 2018, 1998 a 2018, y 2008 a 2018. Para los dos primeros mencionados se tiene un efecto negativo del crecimiento sobre los salarios, en donde un aumento de 1% en la tasa de crecimiento del valor agregado por trabajador se espera una reducción de 0.018% y 0.015%, respectivamente, del salario promedio.

Cuadro 2
RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DE LAS ECUACIONES 9 Y 10

Variable dependiente: logaritmo natural del salario promedio				
	Ecuación 9	Ecuación 9 (Robustos)	Ecuación 10	Ecuación 10 (Robustos)
Intercepto	7.997*** (0.048)	7.997*** (0.734)	7.713*** (0.117)	7.713*** (0.150)
Producto	-0.012*** (0.000)	-0.012** (0.004)		
Producto por trabajador			0.132*** (0.008)	0.132*** (0.010)
Edad promedio	0.033*** (0.001)	0.033*** (0.008)	-0.019*** (0.003)	-0.019*** (0.003)
Escolaridad promedio	0.379*** (0.002)	0.379*** (0.017)	0.150*** (0.006)	0.150*** (0.007)
Porcentaje de mujeres	-0.064*** (0.000)	-0.064*** (0.001)	0.002* (0.001)	0.002 (0.001)
Porcentaje de católicas	-0.006*** (0.000)	-0.006** (0.002)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.001)
Porcentaje habla lengua indígena	-0.137*** (0.001)	-0.137*** (0.009)	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)
Porcentaje de migrantes	0.098*** (0.001)	0.098*** (0.007)	0.000 (0.002)	0.000 (0.003)
Porcentaje de casadas	-0.033*** (0.000)	-0.033*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Localidad de 2,500 a 14,999 habs.			0.113*** (0.015)	0.113*** (0.015)
Localidad de 15,000 a 49,999 habs.	0.055*** (0.004)	0.055 (0.032)	0.118*** (0.023)	0.118*** (0.021)
Localidad de 50,000 a 99,999 habs.	0.177*** (0.006)	0.177** (0.061)	0.141*** (0.037)	0.141*** (0.035)
Localidad de 100,000 y más habs.	-0.087*** (0.010)	-0.087 (0.094)	0.187*** (0.033)	0.187*** (0.029)
BP test	11639.9***		133.38***	
Jarque-Bera test	8681676***		1709.2***	
R ²	0.999		0.723	
Adj. R ²	0.999		0.721	
Num. obs.	2272		2434	

***p < 0.001; **p < 0.01; *p < 0.05 // Errores estándar entre paréntesis

Fuente: estimaciones propias con datos de INEGI, 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013, 2018

Cabe mencionar que estos dos periodos contienen tres, y dos crisis económicas, el periodo de 1993 a 2018 tiene implícitas las crisis de 1994, 2001 y 2008, mientras que el periodo 1998 a 2018 contiene a las crisis de 2001 y 2008. Puede conjeturarse que esta situación es la que está provocando el efecto negativo, siendo ligeramente más grande para el primer periodo.

Por otro lado, el periodo 2008 – 2018 tiene un signo positivo, lo que implica que un aumento de 1% en la tasa de crecimiento del producto medio tiene un efecto de 0.016% de aumento en el salario promedio actual, con un nivel de significancia estadística de 10%. Este periodo contiene una parte de la crisis financiera de 2008, pudiendo estar afectando en algún sentido el efecto del crecimiento económico sobre el salario.

No existe evidencia estadística de que el crecimiento de los demás periodos considerados en las distintas especificaciones tenga un efecto estimado sobre el salario, lo cual demuestra un comportamiento intermitente o independiente entre ambas variables.

Resalta también en este conjunto de estimaciones el papel del tamaño de la localidad, ya que, en este caso, el coeficiente es de mayor magnitud con respecto a las estimaciones previas, teniendo que, el salario esperado es alrededor de 30% mayor en localidades de 100 mil y más habitantes que en las localidades con menos de 2500 habitantes.

Cuadro 3
RESULTADOS DE LA ECUACIÓN 11 CONSIDERANDO DISTINTOS PERIODOS DE
CRECIMIENTO ECONÓMICO

Variable dependiente: Logaritmo natural del salario						
	88 - 18	93 - 18	98 - 18	03-18	08-18	13 - 18
Intercepto	7.390*** (0.156)	7.398*** (0.155)	7.381*** (0.156)	7.084*** (0.158)	7.075*** (0.152)	7.350*** (0.155)
Edad promedio	-0.023*** (0.003)	-0.023*** (0.003)	-0.023*** (0.003)	-0.013*** (0.003)	-0.015*** (0.003)	-0.021*** (0.003)
Escolaridad promedio	0.176*** (0.007)	0.176*** (0.007)	0.176*** (0.007)	0.164*** (0.007)	0.165*** (0.007)	0.172*** (0.007)
Porcentaje de mujeres	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)
Porcentaje de católicas	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)
Porc. habla lengua indígena	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)
Porcentaje de migrantes	0.002 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.006** (0.003)	0.006** (0.003)	0.004 (0.003)
Porcentaje de casadas	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Localidad de 2,500 a 14,999 habs.	0.147*** (0.016)	0.145*** (0.016)	0.145*** (0.016)	0.088*** (0.016)	0.113*** (0.016)	0.129*** (0.016)
Localidad de 15,000 a 49,999 habs.	0.200*** (0.021)	0.201*** (0.021)	0.199*** (0.021)	0.161*** (0.020)	0.182*** (0.021)	0.191*** (0.020)
Localidad de 50,000 a 99,999 habs.	0.252*** (0.035)	0.249*** (0.035)	0.248*** (0.035)	0.220*** (0.035)	0.233*** (0.035)	0.243*** (0.035)
Localidad de 100,000 y más habs.	0.303*** (0.028)	0.299*** (0.029)	0.299*** (0.028)	0.282*** (0.028)	0.298*** (0.028)	0.300*** (0.028)
g8818	(0.005)					
	(0.007)					
g9318		-0.018** (0.009)				
g9818			-0.015* (0.009)			
g0318				0.008 (0.009)		
g0818					0.016* (0.009)	
g1318						-0.012 (0.011)
No. de observaciones	2415	2421	2407	2172	2242	2336

***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1 // Errores estándar robustos entre paréntesis.

Fuente: estimaciones propias con datos de INEGI, 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, 2013, 2018.

CONCLUSIONES

El presente estudio consistió en estudiar la relación entre el crecimiento económico y los salarios, puntualmente para identificar el papel que ha desempeñado el primero para determinar el salario actual mediante un conjunto de datos a nivel municipal para captar de manera más convincente las variaciones del salario entre unidades territoriales, en lugar de hacerlo por entidad federativa. Se aprovecharon los datos del censo de población y vivienda 2020, y los de los censos económicos 2019 para estimar distintas regresiones en donde se considera el efecto del producto, del producto por trabajador y de la variación del producto por trabajador sobre los salarios. Los resultados muestran evidencia de una relación positiva y significativa entre el producto por trabajador y los salarios, consistente con la condición de equilibrio de crecimiento económico. El producto por trabajador es una medida plausible de la productividad, por lo que aumentos en esta variable a nivel municipal se reflejan en el salario promedio del municipio.

No obstante, el producto total tiene un efecto negativo y significativo sobre los salarios, lo cual permite plantear la incógnita del destino de la riqueza generada, ya que es un indicio que apunta hacia un problema de carácter distributivo, ya que, por un lado, hay evidencia de que los aumentos en la productividad aumentan el salario, pero que el producto total lo reduce. Un estudio en donde se considere la estructura productiva municipal sería conveniente para comprobar si se trata de un asunto de carácter estructural de la economía mexicana, y que, como en algunos otros estudios de este tipo, existen territorios cuyos aumentos en el producto total se reflejan en los salarios, mientras que existen otros en los que no sucede de esta manera.

La última parte del estudio consistió en estimar el efecto de distintos periodos de crecimiento sobre el salario promedio actual. Los resultados también fueron mixtos, ya que, mientras hay periodos en donde el crecimiento económico reporta efectos negativos para el salario, existe un periodo que explica un efecto positivo sobre este. La teoría económica que se incluyó en la revisión de la literatura permite afirmar que esto se debe a que el crecimiento económico se puede impulsar desde los beneficios de las empresas o desde la demanda vía salarios.

La evidencia que provee el presente estudio sugiere que el crecimiento económico en México ha estado promocionado principalmente

por los beneficios mediante la contención de salarios desde 1988 hasta 2018, toda vez que no se encontró evidencia de que el crecimiento haya repercutido en aumentos salariales significativos.

No obstante, es conveniente que un ejercicio similar al que aquí se elabora se lleve a cabo cuando se cuente con mayor disponibilidad de datos, debido a que existe evidencia sobre una recuperación sostenida del salario mínimo a partir de 2017, sugiriendo, a su vez, que se espera un cambio en el sentido de que ahora los beneficios no harán la promoción del crecimiento económico, sino que lo hará la demanda, a través de salarios más altos.

El alcance en términos de política pública de la presente investigación permite establecer que el gobierno juega un papel importante en la etapa en la que las tensiones políticas y sociales aumentan debido a una exigencia de mejorar los ingresos de los trabajadores. Cabe destacar que no necesariamente se trata de decretar los aumentos al salario, sino que también puede aumentarse el salario real a través del aumento de la producción agrícola o de productos básicos para que los precios de la canasta básica se mantengan estables. En otras palabras, la injerencia del gobierno en este rubro puede darse tanto de manera directa como indirecta, por lo que una política de estímulos a la producción agropecuaria sería un instrumento transversal que favorecería el aumento del salario real.

Por otro lado, en el ámbito institucional, el mediador ideal es el gobierno, quien es capaz de propiciar espacios para la reflexión y la negociación entre empresas y trabajadores, a su vez fungir como testigo de los acuerdos a los que lleguen entre estos. En una etapa posterior como vigilante de que dichos acuerdos se cumplan, se vuelvan a someter a discusión o se renueven. En síntesis, al transitar hacia un modelo de crecimiento dirigido por la demanda, se trata de favorecer las condiciones laborales de los trabajadores, por lo que el gobierno debe asumir una postura en donde canalice todos los instrumentos de política pública para que el salario real aumente al mismo ritmo que el crecimiento económico.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D. and Robinson, J.A. (2002), "The political economy of the Kuznets curve," *Review of Development Economics*, 6(2), pp. 183–203. doi:10.1111/1467-9361.00149.
- Atesoglu, H.S. and Smithin, J. (2006), "Real wages, productivity and economic growth in the G7, 1960-2002," *Review of Political Economy*, 18(2), pp. 223–233. doi:10.1080/09538250600571478.
- Campos-Vázquez, R.M. (2013), "Why Did Wage Inequality Decrease in Mexico after nafta?," *Economía Mexicana. Nueva Época*, XXII(2), pp. 245–278. Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32329969001>.
- Campos-Vázquez, R.M. and Monroy-Gomez-Franco, L.A. (2016), "La relación entre crecimiento económico y pobreza en México", *Investigación Económica*, LXXV(298), pp. 77–113.
- Cañonero, G. and Werner, A. (2002), "Salarios relativos y liberación del comercio en México", *Source: El Trimestre Económico*, 69(273), pp. 123–142. Available at: <http://www.jstor.org/stable/20857083> (Febrero 2, 2022).
- Cárdenas del Rey, L. (2019) *Salarios y crecimiento económico durante el Desarrollo Franquista*. 1906. <www.aehe.net>
- Chiquiar, D. (2008), "Globalization, regional wage differentials and the Stolper-Samuelson Theorem: Evidence from Mexico", *Journal of International Economics*, 74(1), pp. 70–93. doi:10.1016/j.jinteco.2007.05.009.
- Hanson, G.H. (1997), "Increasing returns, trade and the regional structure of wages", *Economic Journal*, 107(440), pp. 113–133. doi:10.1111/1468-0297.00145.
- INEGI (2014), *Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC)*. Aguascalientes.
- Jetin, B. and Reyes Ortiz, L. (2020), "Wage-led demand as a rebalancing strategy for economic growth in China", *Journal of Post Keynesian Economics*, 43(3), pp. 341–366. doi:10.1080/01603477.2020.1774392.
- Kuznets, S. (1955), "Economic Growth and Income Inequality", *The American Economic Review*, 45(1), pp. 1–28. doi:10.2307/2220605.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, experience, and earnings*. New York: National Bureau of Economic Research and Columbia University.
- Paz, P. and Urrutia, C. (2015), "Economic Growth and Wage Stagnation in Peru: 1998-2012", *Review of Development Economics*, 19(2), pp. 328–345. doi:10.1111/rode.12145.
- Pérez, P.E. and Fernández, M. (2015), "Crecimiento económico, empleo y salarios en la Argentina post neoliberal", *Memoria Académica*, 15(26), pp. 39–50. Available at: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.10821/pr.10821.pdf Información adicional en www.memoria.fahce.unlp.edu.ar.

- Rodríguez, M. (2009), *Salarios de eficiencia en un modelo de crecimiento económico*. 62.
- Smithies, A. (1960), “Productivity, real wages, and economic growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 74(2), pp. 189–205. doi:<https://doi.org/10.2307/1884250>.
- Solow, R.M. (1956), “A contribution to the theory of economic growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65–94. doi:10.2307/1884513.
- Solow, R.M. (1979) “Another Possible Source of Wage Stickiness”, *Journal of Macroeconomics*, 1(1), pp. 79–82.
- Stolper, W.F. and Samuelson, P.A. (1941), “Protection and Real Wages”, *The Review of Economic Studies*, 9(1), pp. 58–73. doi:10.2307/2967638.
- Tello, C. and Ramos, R. (2012), “Wage inequality and economic growth in Mexican regions”, *Investigaciones Regionales*, (24), pp. 115–152.

Efecto del boca-oreja electrónico en la intención de compra

RICARDO ALBERTO SÁNCHEZ JAIME*, JOSÉ IGNACIO AZUELA FLORES Y
ÓSCAR HERNÁN VELÁSQUEZ ARBOLEDA*****

RESUMEN

El objetivo es analizar el efecto directo e indirecto del boca-oreja electrónico sobre la intención de compra mediado por la actitud hacia la marca y la imagen de marca. Se empleó el método de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales con datos de 100 encuestas.

Los resultados muestran un efecto indirecto positivo y significativo mediante la actitud hacia la marca; sin embargo, no ofrecen evidencia a favor del efecto directo, ni del efecto indirecto mediante la imagen de marca. Los hallazgos se relacionan con el efecto indirecto entre boca-oreja electrónico e intención de compra, que sugiere que las estrategias de marketing dirigidas a promover el boca-oreja deberían orientarse a mejorar la actitud de los consumidores.

Palabras clave: boca-oreja electrónico, imagen de marca, actitud hacia la marca, intención de compra, comportamiento del consumidor.

Clasificación JEL: M310, M370.

* Estudiante de Doctorado. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio y Administración de Tampico, Tamaulipas, México. Correo-e: alberto.jaime@live.com. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4261-736X>.

** Profesor-Investigador. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Comercio y Administración de Tampico, Tamaulipas, México. Correo-e: jazuelaflores@gmail.com. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8084-9669>.

*** Profesor-Investigador. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Antioquia, Colombia. Correo-e: ohvelasquez@elpoli.edu.co. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4332-0624>.

ABSTRACT

Effect of e-word of mouth on purchase intention

The objective is to analyse the direct and indirect effect of electronic word-of-mouth on purchase intention mediated by attitude towards the brand and the brand's image. The method of structural equations with partial least squares is used with data from 100 surveys. The results show an indirect and significative positive effect through the attitude towards the brand; nonetheless, they offer no evidence of direct effect, nor of indirect effect through the brand's image. The findings are related to the indirect effect between electronic word-of-mouth and purchase intention, which suggest that marketing strategies directed at promoting word-of-mouth should be oriented towards enhance the buyer's attitude.

Keywords: electronic word of mouth, brand image, attitude towards the brand, purchase intention, consumer behavior.

JEL Clasification: M310, M370.

INTRODUCCIÓN

El boca-oreja electrónico (en adelante BOE) ofrece a los consumidores información integral relacionada con productos, marcas y servicios, que les ayuda a disminuir riesgos relacionados a las compras (Yuan *et al.* 2020).

El BOE es la evolución del boca-oreja tradicional, ya que con la aparición de las páginas web esta interacción alteró su naturaleza personal por una digital, también es evidente que ha ganado relevancia en el contexto actual por el alcance de Internet (Jeong y Koo, 2015). El boca-oreja sirve como canal de difusión de información relacionada a productos (Babić Rosario *et al.*, 2020), la cual se puede definir como: “Cualquier comentario positivo o negativo hecho por un pasado, actual o futuro consumidor acerca de productos o empresas que está disponible a una multitud de personas e instituciones vía internet” (Hennig-Thurau *et al.* 2004: 39).

Dicho lo anterior, el BOE impacta de diferentes maneras dependiendo del mensaje, pudiendo modificar las actitudes (Foroudi, 2019), la imagen de marca percibida (Farzin y Fattahi, 2018) y, consecuentemente, la intención de compra de los consumidores (Tata *et al.*, 2020)

aunado a esto, se ha identificado una transformación en la manera en que se disemina el boca-oreja gracias al rápido incremento de la popularidad de las redes sociales que proveen distintas plataformas que han modificado el comportamiento del consumidor (Kudeshia y Kumar, 2017), razón por la cual, el analizar este fenómeno sigue siendo de relevancia.

El objetivo del presente trabajo es analizar el efecto directo del BOE sobre la intención de compra; así como sus efectos indirectos mediados a través de la imagen de marca y la actitud hacia la marca (en adelante AHM) en redes sociales. Teniendo como muestra consumidores Latinoamericanos debido a la baja producción del tema en este contexto y la alta exposición que estos consumidores tienen a dichas plataformas y el reciente incremento de su uso.

En México, 39% de la población hicieron compras en línea durante el 2020 (Statista, 2021) y 80 millones de mexicanos pertenecieron a redes sociales durante ese mismo año (Statista, 2020). En 2020 el comercio electrónico representó el 9% de las ventas totales al menudeo en México y va en aumento (Asociación Mexicana de Ventas Online, 2021), por lo cual se considera pertinente y relevante el estudio del comportamiento del consumidor en las redes sociales en este tipo de contextos.

Este artículo está estructurado en cinco secciones, después de esta introducción, se encuentra la revisión de la literatura que da sustento al desarrollo de hipótesis, continuando con la metodología donde se describe el instrumento, muestra y recolección de datos, después el apartado de resultados y su respectiva interpretación, finalizando con las conclusiones y futuras líneas de investigación.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y DESARROLLO DE HIPÓTESIS

1.1. El boca-oreja electrónico en la imagen de marca

Debido al alto uso de las redes sociales, los consumidores están expuestos continuamente a información de los productos, lo cual ayuda a la formación de una imagen de marca, por lo que, al formar una imagen de marca el consumidor incluye los beneficios y atributos asociados a la marca para poder distinguir y discernir lo que la empresa ofrece de los distintos competidores (Farzin y Fattahi, 2018).

Al respecto, la literatura muestra una relación positiva entre el BOE y la imagen de marca (Farzin y Fattahi, 2018; Jalilvand y Samiei, 2012; Kala y Chaubey, 2018), debido que, el efecto positivo del boca-oreja mejora las percepciones de los consumidores sobre los distintos proveedores. El efecto entre el BOE y la imagen de marca se ha identificado a lo largo de diferentes contextos culturales. Así pues, Kala y Chaubey (2018) encontraron que, en India los consumidores que están expuestos al BOE apropian dicha información para formar su propia concepción de la imagen de marca, siendo su comportamiento influenciado por las redes sociales. Este mismo efecto sobre la imagen de marca también fue identificado en el contexto de los Emiratos Árabes Unidos (Nuseir, 2019) e Irán (Jalilvand y Samiei, 2012).

El efecto del BOE sobre la imagen de marca también puede ser diferenciado entre los distintos perfiles de los consumidores. Abubakar *et al.* (2016) argumenta una relación positiva de la BOE y la imagen de marca, encontrando que las mujeres son más susceptibles a elementos sociales y emocionales de los productos, tales como la confianza en el vendedor y la percepción del desempeño del producto, a través de recomendaciones de personas conocidas en las redes sociales.

Poniendo lo anterior en contexto, cuando las personas interactúan dentro de las redes sociales están expuestas a diferentes señales, que funcionan como marketing indirecto propiciado por los mismos usuarios dentro de las distintas plataformas (Abubakar *et al.*, 2016). Debido a lo anteriormente, el BOE tiene una relación directa positiva sobre la formación de la imagen de marca o empresa (Krishnamurthy y Kumar, 2018), sin importar que el consumidor busque comprar o no. Por su parte, Liu *et al.* (2019) encontraron que el BOE afecta positivamente la imagen de marca antes y después de la compra de un producto. Por lo que la teoría sostiene que, a través del BOE, se puede formar una imagen de marca positiva ya que este efecto se encuentra en distintos productos y contextos, como celulares (Cheung *et al.*, 2020), destinos turísticos (Kakirala y Singh, 2020; Quoquab *et al.*, 2020) y también en influencia de la imagen de la institución para la elección de escuelas (Perera *et al.*, 2020). Debido a lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: El boca-oreja electrónico tiene un efecto positivo y significativo sobre la imagen de marca.

1.2. El boca-oreja electrónico en la actitud hacia la marca

Otro factor involucrado en el BOE mediante las redes sociales es la AHM. Ésta juega un rol fundamental dentro de la mente del consumidor, debido que, a través de las actitudes, los clientes le otorgan valor a la marca. La AHM es definida como una evaluación general de la marca por el consumidor (Mitchell y Olson, 1981).

Respecto a la AHM, Kudeshia y Kumar (2017) demostraron que el BOE encontrada en las redes sociales, afecta positivamente a la AHM en los consumidores. Se encontró un resultado similar en el boca-oreja cuando los mensajes se transmiten a través de patrocinios con un influencer en una red social específica; al respecto, Hughes *et al.* (2019) exponen que el boca-oreja positivo a través de una persona reconocida en las redes sociales, tiene un efecto positivo en la AHM, ya que los consumidores aceptan de mejor manera el mensaje debido a que estímulo es más natural, por la confianza que le tienen al emisor.

Por su parte, Lin y Xu (2017) encontraron que la persona que dicta la opinión juega un rol importante ya que esta regula la fuerza del efecto de influencia. Mientras más reconocimiento y aceptación social tenga el emisor del mensaje, mayor fuerza tendrá el BOE sobre la AHM. Un hallazgo similar lo encontraron Purnawirawan *et al.* en el 2012, cuando analizaron el BOE y como este afecta las actitudes de las personas a través de la valencia del mensaje (positivo o negativo), encontrando que cuando una opinión se considera útil y es de carácter positivo, genera una impresión cognitiva mayor, por lo que se convierte en un predictor más fuerte de las actitudes de las personas.

Ahora bien, los consumidores pueden confiar en actitudes existentes hacia marcas cuando están formando la propia, pero ésta puede cambiar con el tiempo a través del BOE. Kim *et al.* (2019) exponen que, debido a la publicidad constante a través de redes sociales se puede ayudar a desarrollar una mejor posición estratégica en la mente de los consumidores y generar una relación con la marca. Cuando el boca-oreja es espontáneo y los consumidores hablan de las marcas en sus redes sociales, mejoran las actitudes de otros Kim *et al.*, 2019. Otros factores como los colores, logo y marcas particulares de la empresa que los consumidores observan, ayudan a mejorar la AHM y promueve el boca-oreja (Foroudi, 2019).

Augusto y Torres (2018) proponen que el BOE y la AHM están correlacionadas. Si ambas variables son positivas, se tiene mejor desem-

peño, como cuando una persona participa en campañas de responsabilidad social de una empresa en las redes sociales, ya que estará más dispuesta a producir comentarios positivos, como resultado de su identificación con la empresa, causando una mejora en las actitudes hacia la marca de este, que a su vez diseminará a otros posibles consumidores (Chu y Chen, 2019).

Zainal *et al.* (2017) argumentan que, si se confía en el BOE, éste puede mejorar la AHM de los individuos que, posteriormente, determinará el comportamiento de sus intenciones. Estos resultados son congruentes con los encontrados por Kim *et al.* (2019), quienes exponen que las campañas de marketing desempeñan un rol importante en el desarrollo de una buena AHM, y el BOE reafirma estas actitudes a través de las redes sociales, por lo que encuentran una relación positiva, ya que los consumidores que están expuestos a opiniones positivas desarrollan mejores actitudes. Debido a lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: El boca-oreja electrónico influye positivamente sobre la actitud hacia la marca.

1.3. El boca-oreja electrónico en la intención de compra

La intención de compra es la promesa implícita de un consumidor a comprar un producto en un futuro (Tariq *et al.*, 2013). En la actualidad, los consumidores usan las redes sociales como medio para obtener información previa a la compra (Kudeshia y Kumar, 2017), por lo que es muy común que los consumidores busquen opiniones sobre los productos o marcas previo a tener una intención de consumo (Zhu y Zhang, 2010). En vista del papel fundamental que juega el BOE en las actitudes e intenciones de las personas, ha sido reconocida como un detonante fundamental de la intención de compra (East *et al.*, 2008; Seifert y Kwon, 2019; Sparks y Browning, 2011). De acuerdo con la literatura previa, el boca-oreja se ha convertido en un aspecto importante y continuo del marketing en línea (Prasad *et al.*, 2017); principalmente porque se ha identificado que las opiniones boca-oreja positiva persuaden a los consumidores fomentando así la intención de compra (Lu *et al.*, 2016).

El boca-oreja y la intención de compra ha sido ampliamente estudiado y los académicos han apuntado a que existe una relación entre

estas dos variables. Estudios recientes confirman el impacto positivo que tiene las opiniones en la intención de compra (Liu *et al.*, 2019; Prasad *et al.*, 2019; Yuan *et al.*, 2020). Así como Kudeshia y Kumar (2017) encontraron una fuerte relación entre el BOE positivo a través de Facebook y la intención de adquirir celulares inteligentes. De acuerdo con Kudeshia y Kumar (2017), hablar positivamente de los productos genera un ambiente en el cual ayuda a mejorar las actitudes e intenciones de los consumidores en dicha red social.

Este mismo efecto también se encuentra en otros contextos como el de la hotelería. En este contexto, los consumidores utilizan el BOE para disminuir el riesgo asociado a la reserva de habitaciones de hotel. De acuerdo con Yuan *et al.* (2020) el BOE impacta de forma positiva a la intención de compra en la hostelería. En lo relativo a la orientación del mensaje (positivo, negativo y neutro), Seifert y Kwon (2019) encontraron que el BOE positivo tiene mayor influencia dentro de las redes sociales hacia la intención de compra en plataformas altamente populares como Facebook, Twitter e Instagram. Debido a lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3: El boca-oreja electrónico influye positivamente sobre la intención de compra.

1.4. La imagen de marca en la intención de compra

Dentro de la relación entre imagen de marca y la intención de compra, Jalilvand y Samiei (2012) encontraron un efecto mediador del boca-oreja sobre la imagen de marca que impacta a la intención de compra de vehículos automotrices a través de los comentarios en la red social Facebook. También en diferentes contextos se encuentra un efecto positivo, ya que en el turismo la imagen del destino u hotel tiene un efecto positivo y significativo con la intención de consumir, debido a que entre mejor sea la imagen que tienen los consumidores mayor serán sus intenciones (Foroudi, 2019; Jalilvand y Heidari, 2017). Se puede comprobar también que la imagen de marca influye positivamente a la intención de compra cuando se observa desde un producto de alto involucramiento como los celulares (Cheung *et al.*, 2020), incluso, el efecto de la imagen de marca sigue siendo significativo para la intención de recompra de productos (Liu *et al.*, 2019), debido que los consumidores forman una imagen de marca a través de las redes sociales y

esta puede influir a durante todo el proceso de compra, debido a que las mismas redes sociales son un medio de obtención de información para consumo (Kala y Chaubey, 2018).

La intención de adquirir cualquier tipo de producto, marca o servicio es definida para este trabajo como intención de compra. Asimismo, los consumidores basan esa toma de decisión en diferentes detonantes, como se expuso en el primer apartado de la revisión teórica, ya que el BOE juega un rol importante en la formación de la imagen de marca (Farzin y Fattahi, 2018; Jalilvand y Samiei, 2012; Kala y Chaubey, 2018; Nuseir, 2019) por lo que hablar dentro de las redes sociales mejora la percepción de las empresas en el consumidor. Esta asociación positiva también se da entre el boca-oreja y la intención de compra (Liu *et al.*, 2019; Prasad *et al.*, 2019; Yuan *et al.*, 2020) ya que leer información en las redes sociales sobre productos o servicios tiene una influencia sobre la intención de compra final del consumidor, por lo que, basado en la revisión de la teoría, se espera que relación entre la imagen de marca también tenga una relación positiva con la intención de compra, por lo que se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 4: La imagen de marca influye significativa y positivamente sobre la intención de compra.

1.5. La actitud hacia la marca en la intención de compra

Debido a que la intención de compra son las razones por las cuales un consumidor adquiere un producto con ciertas condiciones, una buena AHM se torna una variable directamente involucrada, ya que una actitud positiva resulta en un efecto positivo hacia la intención de compra por la preferencia continua hacia dichas marcas (Kudeshia y Kumar, 2017), también opiniones negativas pueden afectar directamente la AHM y, por consecuencia a la intención de compra, reduciendo las ventas, por lo que existe una relación positiva entre estas dos variables (Ballantine y Yeung, 2015).

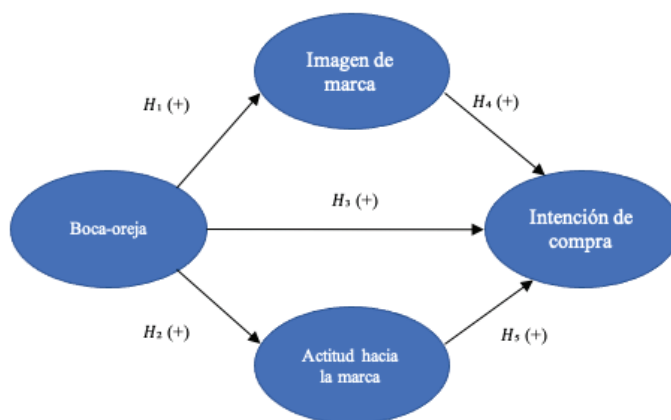
Foroudi (2019) argumenta que las empresas podrían alcanzar una ventaja competitiva si sus consumidores mantienen una buena AHM y mejorar así su desempeño, ya que con la participación de sus clientes a través del BOE mejora la AHM diseminándola a través de la red, la cual impacta en las actitudes de otros posibles clientes y mejora la intención de compra de más consumidores (Chu y Chen, 2019).

Uno de los factores de cambio de actitud que tienen los consumidores hacia una marca es el producto de las opiniones, y una mala actitud reduce la intención de compra (Suwandee *et al.*, 2019), ya que las actitudes son un componente primordial que explican las intenciones (Marticotte y Arcand, 2017) y si una empresa comunica una imagen positiva ya sea a través de ellos o sus consumidores pueden crear lazos que generen preferencia hacia la marca por lo que una buena evaluación más la preferencia generada por la imagen positiva de la empresa conduce a una buena AHM el cual se ve reflejado en una mayor intención de compra (Kim *et al.*, 2019). Debido a lo anterior, se propone:

Hipótesis 5: La actitud hacia la marca influye significativa y positivamente a la intención de compra.

A continuación, con base en la revisión de la literatura se propone el siguiente modelo teórico (figura 1) para estudiar la relación de causalidad de la presente investigación. En ella se presenta la dirección de los efectos del boca-oreja electrónico y las variables que afectan indirectamente a la intención de compra.

Figura 1
MODELO TEÓRICO



Fuente: Elaboración propia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Recolección de datos, muestra e instrumento

Los datos se recolectaron a través de una encuesta autoadministrada del tipo electrónica. Dado el objetivo de la presente investigación (impacto del boca-oreja en el contexto de las redes sociales), la encuesta se distribuyó entre usuarios de redes sociales; publicándose en Facebook y Whatsapp. Con lo cual, y debido a la ausencia de un marco muestral consecuencia del criterio de distribución de encuestas, se empleó un muestreo no probabilístico.

La encuesta se estructuró en cinco secciones: 1) la primera sección incluyó los ítems para medir el boca-oreja, 2) la segunda sección se centró en la imagen de marca; 3) mientras que en la tercera se incluyeron los ítems sobre la AHM; 4) la cuarta sección registró la intención de compra; 5) finalmente, la encuesta concluye con bloque de preguntas sobre el perfil demográfico del encuestado.

En total se obtuvieron 150 encuestas de las cuales se eliminaron 50 por presentar valores perdidos. El perfil de los encuestados correspondió a un total de 61% mujeres y 39% hombres, mayormente entre los 18 y 30 años (69%) (véase cuadro 1). La conveniencia de esta muestra destaca al comparar este perfil con el del usuario de redes sociales en México. De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH, 2019); en México, aproximadamente 71 millones de personas son usuarios de redes sociales y, de ellos, 57.4% son menores de 34 años.

Para controlar potenciales problemas de la varianza del método común se establecieron acciones *ex ante* y *ex post*. En lo que respecta a las acciones *ex ante*, se trabajó desde el diseño del estudio (Podsakoff, MacKenzie, Lee, y Podsakoff, 2003; Podsakoff, MacKenzie, y Podsakoff, 2012). En la encuesta se incluyó una división psicológica entre las variables predictoras y la intención de compra para evitar que los encuestados establecieran relaciones entre esas variables. Asimismo, se garantizó el anonimato de los encuestados y, finalmente, se enfatizó en que no hay respuestas correctas o incorrectas, fomentando a que los encuestados respondieran de la forma más honesta posible. En lo que respecta a las acciones *ex post*, se llevó a cabo un test de Harman de un solo factor; los resultados muestran que un modelo de un único factor explica 37% de la varianza; por tanto, se descarta la potencial amenaza de sesgo del método común (Podsakoff *et al.*, 2003).

Cuadro 1
DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA MUESTRA

Sexo		Edad		Educación		Horas al día en Redes Sociales	
Femenino	61%	17 años o menos	16%	Básica	0%	1 a 2	22%
Masculino	39%	18 a 30 años	69%	Preparatoria	18%	2 a 3	35%
		31 a 50 años	13%	Licenciatura	74%	4 o más	43%
		51 años o más	2%	Posgrado	8%		

Fuente: Elaboración propia con base en la muestra.

2.2. Medidas

Para asegurar la validez del contenido de las medidas empleadas, en el diseño de las escalas se acudió a literatura especializada sobre el tema.

Cuadro 2
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Código	Ítem	Referencias
Boca-oreja electrónico	WOM1	Para asegurarme de que estoy comprando el producto o la marca apropiada, a menudo leo las reseñas que los consumidores publican en redes sociales sobre el producto o la marca en cuestión.	Bambauer-Sachse y Mangold (2011)
	WOM2	A menudo consulto las reseñas de productos que otros consumidores publican en redes sociales para ayudarme a elegir el producto o la marca adecuados.	
	WOM3	Con frecuencia recopilo información y reseñas de productos que los consumidores publican en redes sociales antes de comprar un determinado producto o marca.	
	WOM4	Cuando compro una marca o un producto, sin consultar las reseñas que otros consumidores publican en redes sociales suelo sentirme preocupado sobre mi decisión	
	WOM5	Cuando voy a comprar una marca o un producto, las reseñas que los consumidores publican en redes sociales me transmiten confianza sobre la compra del producto o marca en cuestión.	
Imagen de Marca	IM1	En comparación con otras marcas, las marcas recomendadas en redes sociales son de alta calidad	Davis <i>et al.</i> (2009)
	IM2	Las marcas recomendadas en redes sociales gozan de amplio prestigio	
	IM3	Quienes opinan en redes sociales pueden predecir con mucha seguridad cuál será el desempeño de las marcas.	
Actitud hacia la marca	AM1	Tengo una idea favorable sobre las marcas recomendadas en redes sociales	Kudeshia y Kumar (2017); Schivinski y Dabrowsky (2014); Tang <i>et al.</i> (2011).
	AM2	Las marcas recomendadas en redes sociales tienen una buena reputación	
	AM3	Personalmente, prefiero las marcas recomendadas en redes sociales	
Intención de compra	IC1	Compraría las marcas y productos recomendados en redes sociales antes que cualquier otra marca disponible (en el mercado).	Shukla (2011)
	IC2	Recomendaría a otros las marcas y productos que conocí a través de los comentarios en redes sociales	
	IC3	Tengo intención de comprar las marcas y productos que son recomendadas en redes sociales	

Fuente: Elaboración propia.

Para medir el boca-oreja se usaron cinco ítems obtenidos de la escala sugerida por Bambauer-Sachse y Mangold (2011). Por su parte, para medir la imagen de marca se usaron tres ítems obtenidos de la escala de Davis *et al.* (2009). Mientras que para medir la AHM se emplearon tres ítems extraídos de las escalas propuestas por Kudeshia y Kumar (2017), Schivinski y Dabrowsky (2014) y Tang *et al.* (2011). Finalmente, para medir la intención de compra se usaron tres ítems obtenidos de la escala de Shukla (2011). En todos los casos se empleó una escala Likert de 7 puntos donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo (véase cuadro 2).

3. RESULTADOS

Para analizar los efectos del boca-oreja sobre la intención de compra, se estimó un modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales PLS-SEM, mediante el software SmartPLS 3.2.7. Se empleó PLS-SEM en lugar de las ecuaciones estructurales con base en la covarianza (CB-SEM) debido a que, como es el caso de esta investigación, PLS-SEM es más eficiente cuando se cuenta con muestras pequeñas para estimar modelos complejos (Hair *et al.*, 2014); en la presente investigación se emplearon 100 observaciones, una muestra relativamente pequeña. Asimismo, se optó por PLS-SEM ya que ésta no hace supuestos sobre la distribución de los datos. PLS-SEM por ser ésta una técnica no-paramétrica no requiere del supuesto de la distribución normal (Hair *et al.*, 2014).

Como se mencionó, en el presente estudio se empleó una muestra de 100 observaciones que impide asumir el teorema del límite central; por lo que PLS-SEM se torna el método apropiado para estimar resultados que no se verán afectados por la distribución de los datos. Finalmente, y dado el procedimiento de remuestreo empleado para estimar los parámetros, PLS-SEM provee mayor poder estadístico que CB-SEM (Hair *et al.*, 2014). En resumen, se optó por PLS-SEM por ser esta una técnica más eficiente en la estimación de modelos con muestras pequeñas, no requerir el supuesto de la distribución normal de los datos y ofrecer mayor poder estadístico; es decir, mayor capacidad para detectar un efecto significativo cuando en verdad es significativo para la población.

3.1. Modelo de Medida

El primer paso es evaluar el modelo de medida; para ello se analiza la fiabilidad y la validez de las medidas utilizadas para representar cada constructo. Para evaluar modelos de medida reflectivos como el que aquí se expone, es necesario determinar: 1) la fiabilidad individual de los ítems, 2) la consistencia interna de los constructos (fiabilidad del constructo), 3) la validez convergente y 4) la validez discriminante (Hair *et al.*, 2017).

En lo referente a la relación que hay entre las variables latentes y sus correspondientes indicadores (fiabilidad de cada ítem), los resultados muestran que todos los ítems se relacionan con su correspondiente variable latente; tomando, en todos los casos, cargas superiores a 0.707 indicando altos niveles de fiabilidad de los indicadores (véase Cuadro 3).

Por su parte, para evaluar la fiabilidad del constructo o consistencia interna de la escala se examinaron los valores de Alfa de Cronbach. Los resultados muestran valores Alfa de Cronbach superiores a 0.7. Alternativamente, se calculó la fiabilidad compuesta alcanzando valores superiores a 0.8. De acuerdo con Nunnally (1978), para determinar fiabilidad del constructo, los valores de la fiabilidad compuesta deben ser superiores a 0.8. En síntesis, tanto los valores de Alfa de Cronbach como los de la fiabilidad compuesta indican una robusta fiabilidad de los constructos (véase Cuadro 3).

La validez convergente, o la medida en que los diferentes indicadores del mismo constructo están positivamente relacionados entre sí (Hair *et al.*, 2017), se evaluó a través del porcentaje de varianza extraída de cada constructo (AVE por sus siglas en inglés). Para poder establecer validez convergente el AVE de cada constructo debe ser superior a 0.50, lo que indicaría que éste explica más del 50% de la varianza de sus indicadores (Fornell y Larcker, 1981). Los resultados reflejan valores AVE superiores al 0.50 indicando validez convergente de los constructos empleados (véase Cuadro 3).

Para evaluar la validez discriminante se empleó el criterio Fornell y Larcker (1981). Éste compara la raíz cuadrada del AVE con las correlaciones de las variables latentes. Para asumir validez discriminante, la raíz cuadrada del AVE de cada variable latente deberá ser mayor que la correlación más alta que se tenga con cualquier otra variable (Hair *et al.*, 2017).

Cuadro 3
FIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS CONSTRUCTOS

Constructo	Ítem	Media	Desviación estándar	Cargas (outer loadings)	Fiabilidad compuesta	α de Cronbach	AVE
Boca-oreja electrónico					868	823	568
	BOE1	5.434	1.659	721			
	BOE2	5.404	1.675	739			
	BOE3	4.889	1.588	744			
	BOE4	4.737	1.655	749			
	BOE5	5.313	1.383	814			
Imagen de Marca					873	788	697
	IM1	4.141	1.092	871			
	IM2	4.222	1.106	729			
	IM3	4.364	1.243	896			
Actitud hacia la Marca					854	745	661
	AHM1	4.939	962	810			
	AHM2	4.626	1.133	802			
	AHM3	4.414	1.348	828			
Intención de Compra					851	738	657
	IC1	4.354	1.217	791			
	IC2	4.939	1.238	755			
	IC3	4.788	1.217	881			

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que la raíz cuadrada del AVE de cada constructo del modelo es mayor que cualquier correlación entre los constructos; lo que significa que se sostiene la validez discriminante (véase Cuadro 4).

Alternativamente, se evaluó la validez discriminante mediante las cargas cruzadas de todos los indicadores con sus respectivos constructos.

Para establecer validez discriminante, cada indicador no solo debe estar fuertemente relacionado con el constructo que intenta reflejar, sino que tampoco debe tener una conexión más fuerte con otro constructo (Chin, 2010). Los resultados indican que las cargas factoriales de todos los indicadores son más altas en sus respectivos constructos que en cualquier otro constructo del modelo confirmando la validez discriminante, reafirmando la validez discriminante.

En síntesis, los resultados tanto del criterio Fornell-Larcker como de las cargas cruzadas satisfacen los parámetros sugeridos para esta-

blecer validez convergente; con lo cual, se concluye que los constructos del modelo cumplen con la validez discriminante (véase Cuadro 4).

Finalmente, se evaluó por potenciales problemas de multicolinealidad entre los constructos. Los resultados muestran valores del factor de inflación de la varianza menores a 1.6 en todos los constructos, esto es congruente con los valores de tolerancia aceptados que indican que el FIV debe ser menor a 5 (Hair *et al.*, 2017); con lo cual no se observa colinealidad entre los constructos predictores pudiendo continuar con la evaluación del modelo estructural.

Cuadro 4
VALIDEZ DISCRIMINANTE

Constructo	Raíz cuadrada de AVE	Mayor correlación con otro constructo	Validez discriminante
Boca-oreja electrónico (BOE)	753	402	Confirmada
Imagen de marca (IM)	834	592	Confirmada
Actitud hacia la marca (AHM)	813	729	Confirmada
Intención de compra (IC)	81	729	Confirmada

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Modelo estructural

Una vez evaluado exitosamente el modelo de medida, se estimó el modelo estructural para evaluar las hipótesis propuestas (Chin, 1998). Para ello se examinaron: 1) los coeficientes path junto con sus respectivos estadísticos t, 2) el coeficiente de determinación (R^2) y 3) el criterio Stone-Geisser (Q^2). Los estadísticos t se calcularon a través de la técnica no paramétrica de re-muestreo bootstrapping.

Como primer paso, se evalúa la capacidad predictiva del módelo (R^2) y su relevancia predictiva (Q^2). El valor del coeficiente de determinación (R^2) indica la extensión en la que el modelo explica la varianza de las variables resultado.

Así pues, el modelo explica el 10% ($R^2= 0.109$) de la varianza en Imagen de Marca (IM), el 14% ($R^2= 0.144$) de la varianza en Actitud hacia la Marca (AHM) y el 55% ($R^2= 0.551$) de la varianza en Intención de Compra (IC). Lo que supera el criterio establecido por Falk y Miller (1992), que indica que el valor del R^2 de cada variable dependiente no debe ser menor de 0.10. Indicando que las variables independientes pronostican adecuadamente las variables dependientes del modelo.

Para evaluar la relevancia predictiva del modelo se empleó el criterio Stone-Geisser Q^2 estimado a través de la técnica blindfolding. Los resultados muestran una relevancia de 0.063 para imagen de marca de; 0.079 para AHM y; finalmente, de 0.326 para intención de compra. Lo que sugiere niveles aceptables de relevancia predictiva (Ching y Newsted, 1999). Concretamente, y de acuerdo con los criterios señalados por Hair *et al.* (2014) los resultados obtenidos representan niveles de relevancia predictiva pequeño, pequeño y grande respectivamente. Por tanto, se considera que el modelo tiene alto poder predictivo.

En lo relativo a las hipótesis propuestas, como se predecía en las H_1 y H_2 , el BOE influye significativa y positivamente tanto en la imagen de marca ($\beta = .329, p = 0.000$), como en la AHM ($\beta = 0.380, p = 0.000$). Estos, son resultados congruentes con los obtenidos por Chu y Chen (2019), Farzin y Fattahi (2018), Kudeshia y Kumar (2017). Sin embargo, los resultados no dan soporte a la H_3 ; ya que el efecto directo del BOE sobre la intención de compra no es significativo ($\beta = 0.152, p = 0.162$). Para comprender mejor este resultado, más adelante se analizarán los efectos indirectos del BOE sobre la intención de compra. La cuarta hipótesis (H_4) propone que la imagen de marca influye significativa y positivamente sobre la intención de compra. Esta hipótesis se basó en los resultados de Farzin y Fattahi (2018), Kala y Chaubey (2018) y Nuseir (2019), que identificaron mayor intención de compra cuando la imagen de marca es favorable. Sin embargo, los resultados no son significativos, con lo cual no se puede soportar la hipótesis ($\beta = -0.049, p = 0.669$).

Estos resultados no son totalmente inesperados, ya que Abubakar *et al.* (2016) encontraron que cuando los consumidores discuten indirectamente los productos de una empresa dentro de otra como sucede en las redes sociales (Facebook o Instagram), el efecto de la imagen de marca no fue significativo. Por su parte, los resultados dan soporte a la H_5 que declara que la AHM está significativa y positivamente relacionada con la intención de compra ($\beta = 0.700, p = 0.000$); lo que es congruente con lo identificado por Chu y Chen (2019), Jalilvand y Heidari (2017) y Kudeshia y Kumar (2017). (véase Cuadro 5).

Finalmente, se evaluó el papel mediador de imagen de marca y de AHM en la relación entre BOE e intención de compra. La mediación se probó mediante el método de Preacher y Hayes (2004), a través del cual se determina la significancia del efecto indirecto del boca-oreja sobre la intención de compra mediado por la imagen de marca y la AHM.

Cuadro 5
RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL

Paths	Coefficientes	t (bootstrap)
H1: BOE → IM	328	***
H2: BOE → AHM	38	***
H3: BOE → IC	152	n.s
H4: IM → IC	-0.049	n.s
H5: AHM → IC	700	***

Fuente: Elaboración propia.

*** p<0.01

Notas: n.s.= no significativa

Se empleó este método pues frente a otros test de significancia del efecto indirecto como el test de Sobel, el método Preacher y Hayes (2004), tiene mayor poder estadístico (Hair *et al.*, 2017). Los resultados muestran efectos indirectos significativos entre el BOE y la intención de compra mediado a través de la AHM ($\beta= 0.266, IC[0.139; 0.418]$) (Cuadro 5). Como antes se dijo, el efecto directo entre el BOE y la intención de compra no fue significativo, por tanto, los resultados sugieren una mediación completa en donde el efecto entre estas dos variables es explicado en su totalidad por la AHM (Cuadro 4). Por su parte, en lo concerniente a al efecto indirecto entre el BOE y la intención de compra mediado a través de la imagen de marca, los resultados muestran que este efecto no es significativo ($\beta= -0.016, IC[-0.103; 0.058]$). Por lo tanto, no hay un efecto de mediación en la relación entre estas variables y la imagen de marca (Cuadro 6).

Cuadro 6
EFECTOS INDIRECTOS

	Efectos	Intervalo de Confianza		
	Indirectos	al 95% de los Efectos Indirectos	Valor t	Significancia (p<0.05)
BOE → AM → IC	266	[.139, .418]	3.752	Significativo (p= .000)
BOE → IM → IC	-0.016	[-.103, .058]	0.400	No significativo (p= .689)
	Efecto Directo	Intervalo de Confianza al 95% del Efecto Directo	Valor t	Significancia (p<0.05)
BOE → IC	0.152	[-0.088, .344]	1.398	No significativo (p= .162)

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación analizó el efecto directo de la boca-oreja electrónica sobre la intención de compra, y los efectos indirectos a través de la imagen de marca y la AHM sobre la intención de compra. Lo anterior, con el propósito de contribuir a la teoría y entendimiento de la boca-oreja en las redes sociales.

En el contexto del estudio se encontró que el efecto positivo entre la boca-oreja, la imagen de marca y la AHM se reafirma, siendo congruente con los estudios previos (Chu y Chen, 2019; Farzin y Fattahi, 2018; Kudeshia y Kumar, 2017) ya que el hablar sobre productos en las redes sociales hace que se tenga en mente a las marcas. Sin embargo, el hallazgo más relevante encontrado fue que la BOE impacta la intención de compra mediante la AHM (Chu y Chen, 2019; Jalilvand y Heidari, 2017) y no de manera directa como se ha encontrado en otros estudios (Farzin y Fattahi, 2018; Yuan *et al.*, 2020).

En este contexto, el hablar sobre un producto o marca dentro de las redes sociales no es suficiente para detonar una intención con un efecto directo, el efecto solo es significativo cuando se manifiesta la interacción mediada por la AHM ya que los consumidores a través de las actitudes forman su propia expectativa y esta impulsa la intención de compra, siendo este efecto congruente con Kudeshia y Kumar (2017), ya que las opiniones positivas en las redes sociales afectan directamente la AHM y esta a su vez a la intención de compra, finalmente los hallazgos encontrados también son congruentes con los de Kala y Chaubey (2018), que muestran que la imagen de marca no impacta significativamente a la intención de compra, aunque no se encontró un efecto indirecto significativo a través del BOE en el contexto de las redes sociales. Por lo que, y a pesar de que la muestra dista de ser representativa y los resultados no pueden ser generalizables, las implicaciones que presenta el estudio pueden ser de utilidad para los administradores de redes sociales, ya que si se focaliza la participación de los consumidores a través de campañas de marketing impulsando la boca-oreja para mejorar las actitudes, se podría mejorar las intenciones.

El estudio tiene limitaciones y restricciones, ya que no trata productos específicos, ni redes sociales específicas, solo se tomaron en cuenta usuarios de redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram. Al analizar la intención de compra solo se estudia lo que las personas

asumen que harían y no lo que hacen en la realidad. Finalmente, y una de las limitaciones más importantes en esta investigación es la relacionada con el tamaño y la selección de la muestra; para desarrollar esta investigación se empleó una muestra de 100 observaciones seleccionadas bajo un procedimiento de muestreo no probabilístico. Se recomienda que las futuras investigaciones se realicen bajo una muestra generalizable en redes sociales para ampliar el estudio de las opiniones BOE en contextos latinoamericanos.

REFERENCIAS

- Abubakar, A. M., Ilkan, M., y Sahin, P. (2016), "eWOM, eReferral and gender in the virtual community", *Marketing Intelligence and Planning*, 34(5), pp. 692–710. <https://doi.org/10.1108/MIP-05-2015-0090>
- Augusto, M., y Torres, P. (2018), "Effects of brand attitude and eWOM on consumers' willingness to pay in the banking industry: Mediating role of consumer-brand identification and brand equity", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 42, pp. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.01.005>
- Asociación Mexicana de Venta Online (2021), "Estudio sobre Venta Online en México – 2022, México.< <https://www.amvo.org.mx/estudios/estudio-sobre-venta-online-en-mexico-2022/>>[03 de marzo de 2021]
- Babić Rosario, A., de Valck, K., y Sotgiu, F. (2020), "Conceptualizing the electronic word-of-mouth process: What we know and need to know about eWOM creation, exposure, and evaluation", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(3), pp. 422–448. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00706-1>
- Bambauer-Sachse, S., y Mangold, S. (2011), "Brand equity dilution through negative online word-of-mouth communication", *Journal of retailing and consumer services*, 18(1), pp. 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2010.09.003>
- Ballantine, P. W., y Yeung, C. A. (2015), "The effects of review valence in organic versus sponsored blog sites on perceived credibility, brand attitude, and behavioural intentions", *Marketing Intelligence and Planning*, 33(4), pp. 508–521. <https://doi.org/10.1108/MIP-03-2014-0044>
- Cheung, M. L., Pires, G., y Rosenberger, P. J. (2020), "The influence of perceived social media marketing elements on consumer–brand engagement and brand knowledge", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 32(3), pp. 695–720. <https://doi.org/10.1108/APJML-04-2019-0262>
- Chin, W. W. (1998), "The partial least squares approach to structural equation modeling", en G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research*, pp. 295–358. Mahwah NJ: Erlbaum.
- Ching, W., y Newsted, P. (1999), "Structural Equation modeling. Analysis with small samples using partial least squares", *Statistical strategies for small sample research*, 1(1) pp. 307–341.
- Chin, W. (2010), "How to write up and report PLS analyses", en V. Vinzi, W. Chin, J. Henseler, y H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods*

- and applications*, pp. 655-690. Heidelberg, Germany: Spring
- Chu, S. C., y Chen, H. T. (2019), "Impact of consumers' corporate social responsibility-related activities in social media on brand attitude, electronic word-of-mouth intention, and purchase intention: A study of Chinese consumer behavior", *Journal of Consumer Behaviour*, 18(6), pp.453-462. <https://doi.org/10.1002/cb.1784>
- Davis, D.F., Golobic, S.L. and Marquardt, A. (2009), "Measuring brand equity for logistics services", *The International Journal of Logistics Management*, 20(2), pp.201-212. <https://doi.org/10.1108/09574090910981297>
- East, R., Hammond, K., y Lomax, W. (2008), "Measuring the impact of positive and negative word of mouth on brand purchase probability", *International Journal of Research in Marketing*, 25(3), pp. 215-224. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2008.04.001>
- Falk, R. F., y Miller, N. B. (1992), *A primer for soft modeling*, University of Akron Press.
- Farzin, M., y Fattahi, M. (2018), "eWOM through social networking sites and impact on purchase intention and brand image in Iran", *Journal of Advances in Management Research*, 15(2), pp. 161-183. <https://doi.org/10.1108/JAMR-05-2017-0062>
- Foroudi, P. (2019), "Influence of brand signature, brand awareness, brand attitude, brand reputation on hotel industry's brand performance", *International Journal of Hospitality Management*, 76, 271-285. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.05.016>
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", *Journal of Marketing Research*, 18(1), p. 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Hair, J. F. J., Hult, G. T. M., Ringle, C., y Sarstedt, M. (2014), *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, Sage Publications.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., y Sarstedt, M. (2017), *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, Sage publications.
- Hennig-Thurau, T., Gwinner, K. P., Walsh, G., y Gremler, D. D. (2004), "Electronic word-of-mouth via consumer-opinion platforms: What motivates consumers to articulate themselves on the Internet?", *Journal of Interactive Marketing*, 18(1), pp. 38-52. <https://doi.org/10.1002/dir.10073>
- Hughes, C., Swaminathan, V., y Brooks, G. (2019), "Driving Brand Engagement Through Online Social Influencers: An Empirical Investigation of Sponsored Blogging Campaigns", *Journal of Marketing*, 83(5), pp. 78-96. <https://doi.org/10.1177/0022242919854374>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019), *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/>
- Jalilvand, M. R., y Heidari, A. (2017), "Comparing face-to-face and electronic word-of-mouth in destination image formation: The case of Iran", *Information Technology and People*, 30(4), pp. 710-735. <https://doi.org/10.1108/ITP-09-2016-0204>
- Jalilvand, M. R., y Samiei, N. (2012a), "The effect of electronic word of mouth on brand image and purchase intention: An empirical study in the automobile industry in Iran", *Marketing Intelligence and Planning*, 30(4), pp. 460-476. <https://doi.org/10.1108/02634501211231946>
- Jalilvand, M. R., y Samiei, N. (2012b), "The impact of electronic word of mouth on a tourism destination choice: Testing the theory of planned behavior (TPB)", *Internet Research*, 22(5), pp. 591-612. <https://doi.org/10.1108/10662241211271563>

- Jeong, H. J., y Koo, D. M. (2015), "Combined effects of valence and attributes of e-WOM on consumer judgement for message and product The moderating effect of brand community type", *Internet Research*, 25(1), pp. 2–29. <https://doi.org/10.1108/IntR-09-2013-0199>
- Kakirala, A. K., y Singh, D. P. (2020), "The Mediating Role of Social Media in Tourism: An eWOM Approach", *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), pp. 381–391. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no 11 p. 381>
- Kala, D., y Chaubey, D. S. (2018), "The effect of eWOM communication on brand image and purchase intention towards lifestyle products in India", *International Journal of Services, Economics and Management*, 9(2), pp. 143–157. <https://doi.org/10.1504/IJSEM.2018.096077>
- Kim, E. J., Kim, S. H., y Lee, Y. K. (2019), "The effects of brand hearsay on brand trust and brand attitudes", *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 28(7), pp. 765–784. <https://doi.org/10.1080/19368623.2019.1567431>
- Krishnamurthy, A., y Kumar, S. R. (2018), "Electronic word-of-mouth and the brand image: Exploring the moderating role of involvement through a consumer expectations lens", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 43, pp. 149–156. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.03.010>
- Kudeshia, C., y Kumar, A. (2017), "Social eWOM: does it affect the brand attitude and purchase intention of brands?", *Management Research Review*, 40(3), pp. 310–330. <https://doi.org/10.1108/MRR-07-2015-0161>
- Lin, C. A., y Xu, X. (2017), "Effectiveness of online consumer reviews: The influence of valence, reviewer ethnicity, social distance and source trustworthiness", *Internet Research*, 27(2), pp. 362–380. <https://doi.org/10.1108/IntR-01-2016-0017>
- Liu, H., Jayawardhena, C., Osburg, V. S., y Mohiuddin Babu, M. (2019), "Do online reviews still matter post-purchase?", *Internet Research*, 30(1), pp. 109–139. <https://doi.org/10.1108/INTR-07-2018-0331>
- Lu, B., Fan, W., y Zhou, M. (2016), "Social presence, trust, and social commerce purchase intention: An empirical research", *Computers in Human Behavior*, 56, pp. 225–237. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.057>
- Marticotte, F., y Arcand, M. (2017), "Schadenfreude, attitude and the purchase intentions of a counterfeit luxury brand", *Journal of Business Research*, 77, pp. 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.12.010>
- Mitchell, A. A., y Olson, J. C. (1981), "Are Product Attribute Beliefs the Only Mediator of Advertising Effects on Brand Attitude?", *Journal of Marketing Research*, 18(3), pp. 318–332. <https://doi.org/10.1177/002224378101800306>
- Nunnally, J. C. (1978) *Psychometric Theory*, Verlag. New York.
- Nuseir, M. T. (2019), "The impact of electronic word of mouth (e-WOM) on the online purchase intention of consumers in the Islamic countries – a case of (UAE)", *Journal of Islamic Marketing*, 10(3), pp. 759–767. <https://doi.org/10.1108/JIMA-03-2018-0059>
- Perera, C. H., Nayak, R., y Nguyen, L. T. Van. (2020), "The impact of subjective norms, eWOM and perceived brand credibility on brand equity: application to the higher education sector", *International Journal of Educational Management*. <https://doi.org/10.1108/IJEM-05-2020-0264>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., y Podsakoff, N. P. (2003, October), "Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88, pp.

- 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., y Podsakoff, N. P. (2012, January 10), "Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it", *Annual Review of Psychology*, Vol. 63, pp. 539–569. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-10045>
- Prasad, S., Garg, A., y Prasad, S. (2019), "Purchase decision of generation Y in an on-line environment", *Marketing Intelligence y Planning*, 37(4), pp. 372–385. <https://doi.org/10.1108/MIP-02-2018-0070>
- Prasad, S., Gupta, I. C., y Totala, N. K. (2017), "Social media usage, electronic word of mouth and purchase-decision involvement", *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 9(2), pp. 134–145. <https://doi.org/10.1108/APJBA-06-2016-0063>
- Preacher, K. J., y Hayes, A. F. (2004), "SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models", *Behavior research methods, instruments, y computers*, 36(4), pp. 717–731. <https://doi.org/10.3758/BF03206553>
- Purnawirawan, N., De Pelsmacker, P., y Dens, N. (2012), "Balance and Sequence in Online Reviews: How Perceived Usefulness Affects Attitudes and Intentions", *Journal of Interactive Marketing*, 26(4), pp. 244–255. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2012.04.002>
- Quoquab, F., Mohammad, J., y Mohd Sobri, A. M. (2020), "Psychological engagement drives brand loyalty: evidence from Malaysian ecotourism destinations", *Journal of Product and Brand Management*. <https://doi.org/10.1108/JPBM-09-2019-2558>
- Schivinski, B., y Dabrowski, D. (2014), "The effect of social media communication on consumer perceptions of brands", *Journal of Marketing Communications*, 22(2), pp. 189–214. <https://doi.org/10.1080/13527266.2013.871323>
- Shukla, P. (2011), "Impact of interpersonal influences, brand origin and brand image on luxury purchase intentions: Measuring interfunctional interactions and a cross-national comparison", *Journal of world business*, 46(2), pp. 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2010.11.002>
- Seifert, C., y Kwon, W. S. (2019), "SNS eWOM sentiment: impacts on brand value co-creation and trust", *Marketing Intelligence and Planning*, 38(1), pp. 89–102. <https://doi.org/10.1108/MIP-11-2018-0533>
- Sparks, B. A., y Browning, V. (2011), "The impact of online reviews on hotel booking intentions and perception of trust", *Tourism Management*, 32(6), pp. 1310–1323. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.12.011>
- Statista. (2021), "Número de usuarios de redes sociales México 2020". <https://n9.cl/edvtl> [01 de marzo de 2021]
- Statista. (2021), "Porcentaje de compradores online México 2017-2025". <https://n9.cl/vgm90> [04 de marzo de 2021]
- Suwandee, S., Surachartkumtonkun, J., y Lertwannawit, A. (2019), "EWOM firestorm: young consumers and online community", *Young Consumers*, 21(1), pp. 1–15. <https://doi.org/10.1108/YC-03-2019-0982>
- Tang, Z., Luo, J., y Xiao, J. (2011), "Antecedents of intention to purchase mass customized products", *Journal of Product y Brand Management*. <https://doi.org/10.1108/10610421111148333>
- Tariq, M. I., Rafay Nawaz, M., Musarrat Nawaz, M., y Butt, H. A. (2013), "Customer Perceptions about Branding and Purchase Intention: A Study of FMCG in an Emerging Market", *J. Basic. Appl. Sci. Res*, 3(2), pp. 340–347. www.textroad.com

- Tata, S. V., Prashar, S., y Gupta, S. (2020), "An examination of the role of review valence and review source in varying consumption contexts on purchase decision", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.01.003>
- Yuan, Y. H., Tsao, S. H., Chyou, J. T., y Tsai, S. B. (2020), "An empirical study on effects of electronic word-of-mouth and Internet risk avoidance on purchase intention: from the perspective of big data", *Soft Computing*, 24(8), pp. 5713–5728. <https://doi.org/10.1007/s00500-019-04300-z>
- Zainal, N. T. A., Harun, A., y Lily, J. (2017), "Examining the mediating effect of attitude towards electronic words-of mouth (eWOM) on the relation between the trust in eWOM source and intention to follow eWOM among Malaysian travellers", *Asia Pacific Management Review*, 22(1), pp. 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.10.004>
- Zhu, F., y Zhang, X. (2010, March), "Impact of online consumer reviews on Sales: The moderating role of product and consumer characteristics", *Journal of Marketing*, Vol. 74, pp. 133–148. <https://doi.org/10.1509/jmkg.74.2.133>.

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

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.

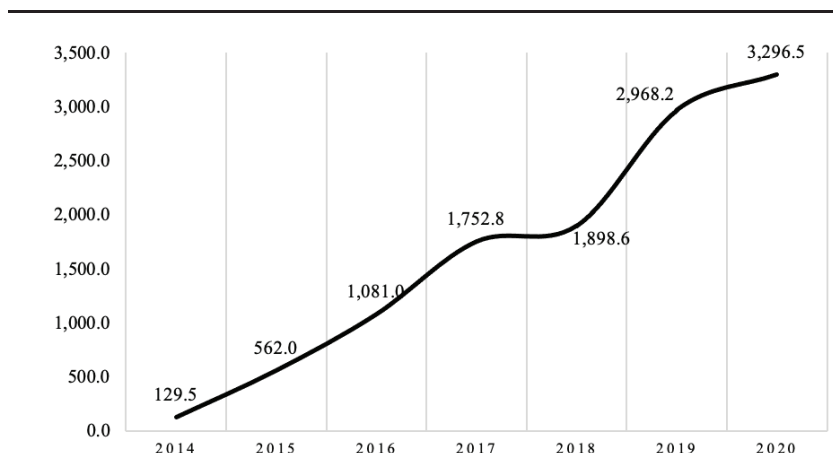
Fuente: elaboración con base en SIACON NG.

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 (Sobrino, 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 periodo 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
Dominancia (ID). Su valor depende del tamaño relativo de la producción municipal y de la estructura productiva estatal $ID = \sum_{i=1}^N \left(\frac{S_i^2}{IHH} \right)^2$	S_i = participación de cada municipio en la producción estatal; N = municipios participantes en la producción; IHH = Índice Herfindahl-Hirschman 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. Criterio de interpretación 0 = concentración geográfica nula 1 = concentración geográfica alta
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. $IK = \sum_{i=1}^{N-1} (S_i - S_{i+1})^2$	N = cantidad total de municipios participantes en la producción; S_i = cuota de participación de cada municipio en la producción estatal Criterio de interpretación 0 = concentración nula; 1 = concentración alta
Comprensivo de Horvath (IH). Mide la especialización potencial $IH = S_1 + \sum_{i=2}^N S_i^2 (2 - S_i)$	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
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 $IR = \frac{1}{(2 \sum_{i=1}^N i S_i) - 1}$	N = cantidad total de municipios participantes en la producción i = posición de la participación municipal dentro del acomodo de los datos S_i = cuota de participación de cada municipio en la producción estatal 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
Gini (IG). Indica distribución de la producción considerando la participación municipal en el total $IG = 1 - \sum_{i=1}^N S_i \frac{(2i - S_i)}{N}$	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

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
MICHOCÁN: 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. MICHOCÁN: 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
MICHOCÁN: 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 Schwentesi-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". *Heliyon* 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/rjs/journal/v2y2008i1p68-93.html>>.
- Medina, Montoya, Sebastián. (2017). *El cacao: una oportunidad desaprovechada*, Escuela Colombiana de Ingeniería. Julio Garavito. <<https://n9.cl/6vnsl>>.
- 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.
- Sobrino, 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	2019	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	2020	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		

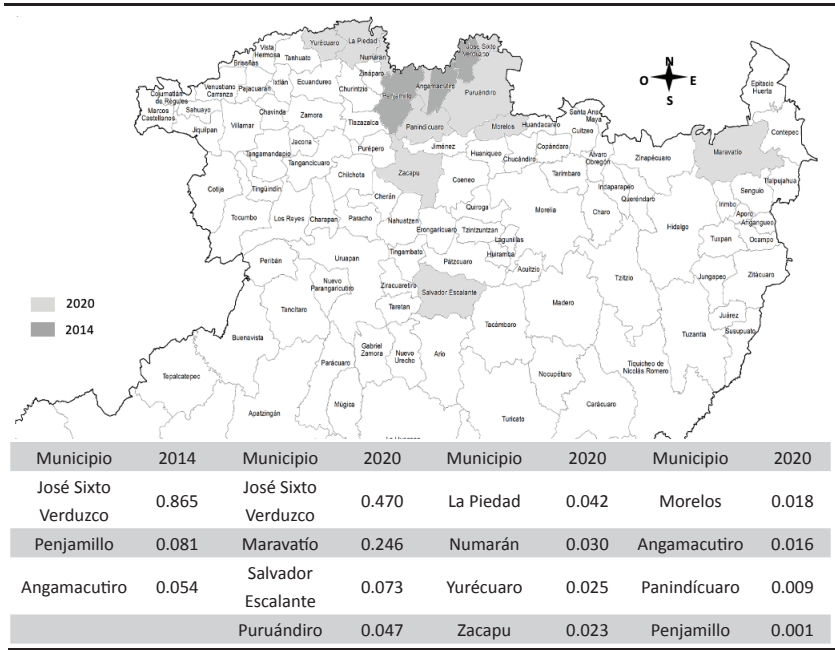
Fuente: Elaboración propia.

Anexo III
MICHOCÁN: TASA DE CONCENTRACIÓN (TCK) DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO EN MICHOCÁN, 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
MICHOCÁN: CUOTA DE PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO SEGÚN MUNICIPIO, 2014 Y 2020



Fuente: Elaboración propia en base al Anexo II.

Evaluación de la aplicación de aranceles a la carne de pollo importada en México

SAMUEL REBOLLAR-REBOLLAR*, PEDRO HERNÁNDEZ-AGUIRRE**,
JUVENCIO HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ***, EUGENIO GUZMÁN-SORIA**** Y
FELIPE DE JESÚS GONZÁLEZ-RAZO*****

RESUMEN

El objetivo es evaluar el efecto de la simulación de aplicación de aranceles de 25, 30 y 45% sobre las importaciones de carne de pollo en México mediante un modelo de programación cuadrática para maximizar la función de valor social neto. Para ello, el país se dividió en ocho regiones productoras, ocho consumidoras y dos puntos de internación de las importaciones con datos de 2019. Los resultados mostraron que, con relación al modelo óptimo, la aplicación hipotética de las tasas arancelarias incrementaron la producción nacional y por regiones en 0.2, 0.3 y 0.4%, redujeron las importaciones en -1.3, -1.9 y -2.4%; redujeron el consumo nacional y regional en -0.04, -0.06 y -0.08%, aumentaron los precios al productor y al consumidor y disminuyeron el bienestar de la sociedad en -0.2, -0.3 y -0.4%. Se concluye que la política arancelaria, perjudicó a consumidores nacionales con un menor consumo y un precio mayor, beneficia a productores nacionales al incrementar producción y mayores precios al productor y redujo el bienestar de la sociedad.

Palabras clave: aranceles, carne de pollo, valor social neto, modelo de programación cuadrática.

Clasificación JEL: C61, F17, O24, Q17.

* Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: srebollarr@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2906-0571>.

** Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México, México. Correo-e: pedro_130478@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1578-2725>.

*** Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: jhernandezma@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-5595>. Autor de correspondencia.

****Instituto Tecnológico de Celaya, México. Correo-e: eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4713-7154>

*****Unidad Académica Profesional Tejupilco, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correo-e: fgjgonzalezr@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5915-8476>.

ABSTRACT

Evaluation of the application of tariffs to imported chicken meat in Mexico

The objective is to evaluate the effect of the simulation of the application of tariffs of 25, 30 and 45% on chicken meat imports in Mexico using a quadratic programming model to maximize the Net Social Value function. The country was divided into eight producing regions, eight consuming regions, and two import entry points with data from 2019.

The results showed that, in relation to the optimal model, the hypothetical application of tariff rates increased national and regional production by 0.2, 0.3 and 0.4%, reduced imports by -1.3, -1.9 and -2.4%; reduced national and regional consumption by -0.04, -0.06 and -0.08%, increased producer and consumer prices and decreased the welfare of society by -0.2, -0.3 and -0.4%. It is concluded that the tariff policy harmed national consumers with lower consumption and a higher price, benefits national producers by increasing production and higher producer prices, and reduced the welfare of society.

Keywords: tariff, chicken meat, net social value, quadratic programming model.

JEL Classification: C61, F17, O24, Q17.

INTRODUCCIÓN

Tanto la industria como las actividades productivas desempeñan un papel crucial para la economía y desarrollo de un país, por ello se vuelve indispensable mantener y/o generar niveles altos de competitividad asociados a la demanda. Los gobiernos son responsables de mantener a salvo sus industrias de prácticas que perjudiquen la competencia justa, básicamente cuando el intercambio comercial con economías fuertemente exportadoras es considerable (Kerr y Loppacher, 2004), tal es el caso del mercado de la carne de pollo en México.

En 2019, México compró a los Estados Unidos de Norteamérica (USA por sus siglas en inglés) 753.7 miles de toneladas (t) de carne de pollo, de las que 90% fueron pierna y muslo, mismas que fortalecieron el consumo nacional aparente (CNA) (4.2 millones de t), en el que la producción nacional aportó 3.4 millones de (t) (INFORURAL, 2019; UNA, 2021). Sin embargo, las importaciones procedentes, de pollo,

principalmente de los Estados Unidos, están conformadas de pierna y muslo, que es una carne considerada como residual o de menor valor comercial en ese país, pues su consumo predominante es de pechuga y alas; lo que genera que las importaciones mexicanas ingresen al menor costo, incidiendo en forma negativa en la estructura productiva nacional (UNA, 2016). Ante esta dinámica de las importaciones de este tipo de carne hacia México, los productores nacionales, representados por la Unión Nacional de Avicultores (UNA), han solicitado permanentemente al Gobierno mexicano la aplicación de aranceles y cuotas compensatorias a dichas compras externas (DOF, 2012; Hernández *et al.*, 2020).

Al respecto, es de destacar que el 6 de agosto de 2012 la Unidad de Prácticas Comerciales Internacionales (UPCI) de la Secretaría de Economía (SE) de México, emitió una resolución final sobre investigación antidumping en importaciones de carne de pollo, provenientes de USA y determinó que existieron ventas de pierna y muslo por debajo de sus costos de producción, por lo que impuso un arancel compensatorio de entre 25.7 y 127.5 % (DOF, 2012; Hernández *et al.*, 2020). En agosto de 2018, la mencionada resolución fue validada nuevamente, pero hasta la fecha la autoridad no ha hecho efectivo las cuotas-arancel, para no perjudicar al consumidor nacional de carne de pollo (Saldaña, 2011; Hernández *et al.*, 2020).

Al respecto, las prácticas desleales refieren conductas mercantiles que se presentan en intercambios de bienes al aprovechar la apertura de mercados y desregulaciones comerciales (Witker y Hernández, 2005; Cruz-Barney, 2007). Ante esta situación, y para compensar las actividades desleales del comercio internacional, se establecen aranceles, mismos que se conciben como un impuesto que se cobra a la importación de una mercancía determinada, para que pueda ingresar a un país.

Además, este impuesto también se puede presentar en su modalidad de arancel *ad valorem*, el cual se puede expresar como un porcentaje fijo sobre el valor de la mercancía que se intercambia, en este caso, la carne de pollo en canal y actúa como mecanismo de protección de la producción nacional y regional y como desprotección a consumidores internos (Rebollar *et al.*, 2020).

Por ello el objetivo de esta investigación fue evaluar la simulación de la aplicación de tres escenarios de tasas arancelarias *ad valorem*, 25, 35 y 45%, sobre las importaciones de carne de pollo hacia México,

provenientes de USA y sus efectos sobre producción y consumo, tanto a nivel región como nacional y en el bienestar de la sociedad, cuantificado mediante el valor social neto (VSN). Así, con relación a una situación óptima, la hipótesis central asume que, bajo el escenario de la imposición de aranceles a las importaciones, lo que ocasiona que se incremente la producción nacional y regional, se reduce el consumo, aumentan el precio al consumidor y al productor y perjudica el bienestar de la sociedad al generar un menor valor social neto.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar los efectos del arancel *ad valorem* de 25, 35 y 45% sobre las importaciones, producción y consumo de carne de pollo en canal en México, se utilizó un modelo de equilibrio parcial, con programación no lineal (programación cuadrática), sin considerar almacenamiento.

La función objetivo expresada como función de valor social neto, consistió en maximizar el área bajo las curvas de demanda, menos el área bajo las curvas de oferta, menos los costos de comercialización, tanto de la carne de pollo en canal nacional como de la carne importada, sujeta a un conjunto de restricciones de oferta y demanda.

Con base en Hernández *et al.* (2018); Hernández *et al.* (2020) y Reboilar *et al.* (2020), las bases del modelo se aplicaron sobre el mercado de la carne de pollo en canal en México seccionado por regiones, de forma particular sobre importaciones, con información oficial de 2019 que fue el año de análisis. Ello, debido a que producción y consumo regionales en México se presentan de forma distinta. Así, la producción de las regiones Oriente (OR), Norte (NR) y Centro-Occidente de México no es igual; por tanto, tampoco su consumo.

En consideración de Bassols (1992:43), el país se dividió en ocho regiones productoras y consumidoras, la Noroeste (NO), que abarcó las entidades de: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; Norte (NR): Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas; Noreste (NE): Nuevo León y Tamaulipas; Centro-Occidente (CO): Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán; Centro-Este (CE): Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala; Sur (SU): Chiapas, Oaxaca y Guerrero; Oriente (OR): Veracruz y Tabasco y Península de Yucatán (PE): Campeche, Yucatán y Quintana Roo; más dos puntos de ingreso

de importaciones, mismos que se adicionaron a la matriz o cuadro de regiones productoras, para asignar un total de 10 regiones.

Referente a los puntos de internación de las importaciones de carne de pollo, el primero de ellos, llamado PI1, se conformó por la aduana de Colombia perteneciente al estado de Nuevo León; por la de Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa en el estado de Tamaulipas y la aduana de Piedras Negras en el estado de Coahuila. Este primer punto registró el ingreso del 68% de la carne de pollo importada en ese año. El punto de internación dos (PI2), integró las aduanas de Mexicali, Ensenada y Tijuana ubicadas en Baja California; la de Nogales y San Luis Rio Colorado como parte del estado de Sonora y la aduana de Ciudad Juárez perteneciente al estado de Chihuahua. Por este punto ingresó el 32% de la importación de carne de pollo (SIAP, 2019).

Se decidió utilizar la regionalización del país, debido a que el consumo de carne de esta especie pecuaria no es homogéneo en todo el territorio nacional; éste se lleva a cabo de forma regionalizada (Huerta *et al.*, 2018: 1247) y, entre regiones el consumo no es igual; por tanto, el efecto de variables económicas que lo determinan es distinto en cada una de ellas.

1.1. Ecuaciones

El modelo de equilibrio espacial de precios requirió utilizar funciones de oferta y demanda inelásticas; funcionalmente, dependientes de la cantidad tanto demandada como ofertada, que en la literatura se conocen como funciones inversas de demanda y funciones inversas de oferta (Hernández *et al.*, 2020; Rebollar *et al.*, 2020). La función inversa de la demanda (es decir, en la que el precio, es la variable dependiente, fue una función de la cantidad demandada; en este caso, esta última, fue la variable independiente) para la región i fue:

$$P_{di} = P_{di}(Y_{di}) = \lambda_{di} + \omega_{di} Y_{di}; \omega < 0$$

Donde:

P_{di} = precio de demanda de carne de pollo, en la región i , en pesos por tonelada (t)

Y_{di} = cantidad demandada de carne de pollo en la región i , en toneladas

λ = intercepto de la función de demanda de carne de pollo para la región i

ω = pendiente de la función de demanda de carne de pollo para la región i .

Para la misma región, la función inversa de la oferta de carne de pollo fue:

$$P_{si} = P_{si}(X_{si}) = V_{si} + \eta_{si} X_{si}; \beta > 0$$

Donde:

P_{si} = precio de oferta de carne de pollo en la región i , en pesos por t .

X_{si} = cantidad ofrecida de carne de pollo en la región i , en toneladas.

V = intercepto de la función de oferta de carne de pollo en la región i .

η = pendiente de la función de oferta de carne de pollo en la región i .

Así, la función de cuasi bienestar social por región se definió por el área entre la curva de demanda y por el área entre la curva de oferta de carne de pollo en canal (Hernández *et al.*, 2020):

$$W_i(Q_{si}^*, Q_{di}^*) = \int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di}) dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si}) dX_{si} \quad (1)$$

Cuando se introducen los costos de transporte entre regiones, la función de bienestar social para las n -regiones toma la forma siguiente:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n \left[\int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di}) dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si}) dX_{si} \right] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij} T_{ij} \quad (2)$$

Donde:

C_{ij} = Costo de transporte de la región i a la región j , en pesos por tonelada de carne de pollo transportada.

T_{ij} = es la cantidad transportada de la región i a la región j , en toneladas de carne de pollo.

Entre los componentes adicionales al modelo de programación, destacaron las restricciones de demanda y oferta. Las de demanda implican que la suma de la cantidad transportada de carne de pollo a la región i debe ser mayor o igual que la demanda de esa carne en dicha región. Esto es:

$$Y_{di} \leq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (3)$$

Las de oferta, necesitan que la suma de la cantidad transportada de carne de pollo, fuera de la región i , sea menor o igual a la producción total de carne de pollo de dicha región:

$$X_{si} \leq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (4)$$

El modelo (Takayama y Judge, 1964), asume la existencia de regiones productoras y consumidoras que comercian un bien homogéneo, para este caso, la carne de pollo, mismas que se hayan separadas, por costos de transporte del producto, pero no aisladas entre sí.

De forma regional, el resultado de la integral de la ecuación (1); esto es, el modelo matemático, quedó como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Max VSN} &= \sum_{i=1}^8 \left[\lambda_d Y_d + \frac{1}{2} \omega d Y_d^2 \right] && \text{Área bajo la curva de demanda.} \\ &- \sum_{s=1}^{10} \left[V_s X_s + \frac{1}{2} \eta_s X_s^2 \right] && \text{Área bajo la curva de oferta.} \\ &- \sum_{s=1}^8 [t_{sd} X_{sd}] && \text{Costo de transporte regional-nacional.} \\ &- \sum_{s=1}^{10} t_{sd} + a && \text{Costo de transporte de las importaciones más el arancel.} \end{aligned}$$

1.2. Datos

La información sobre consumo (demanda) de cada una de las ocho regiones del país, provino de utilizar el dato referente a la población de cada estado del año 2019, registrada por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2021). Después, el dato de población se multiplicó por el consumo *per cápita* de carne de pollo del 2019, reportado por la Unión de Nacional de Avicultores (UNA) (UNA, 2021). Posteriormente se sumó el consumo de cada uno de los estados que integraron cada región, con lo que se obtuvo el consumo total de la región.

Por el lado de la oferta, el precio de la carne de pollo por región se obtuvo a partir del precio que se reportó en cada entidad federativa que integró la región, el cual fue ponderado con producción de esa misma región. La información se colectó del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021). El precio de la carne de pollo proveniente de Estados Unidos hacia los dos puntos de internación se obtuvo del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2019). El precio al consumidor por cada región correspondiente a 2019, se obtuvo con el promedio del precio que se registró en cada entidad federativa perteneciente a tal región. La información provino de ASERCA-CIMA (2021).

Por su parte, el dato referente al costo de transporte dentro y entre las regiones, se calculó al multiplicar la distancia (en kilómetros) por el costo por kilómetro; las distancias se obtuvieron con la herramienta de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, punto a punto (SCT, 2019); se consideró cada capital de la entidad federativa como punto de referencia y se ponderaron las distancias en cada región. En México, la

carne de pollo se transporta al movilizar el *ave in vivo*, no se transportan canales frías ni canales calientes. Por lo que este transporte es especializado, en donde se utilizan cajas específicas en las que se colocan a las aves ya finalizadas y destinadas al sacrificio.

El costo por kilómetro que se consideró fue de 46.7 pesos mexicanos en el momento de la investigación y se obtuvo al consultar los índices de precios en el transporte por carretera de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), de ahí se generó el dato correspondiente al costo del diésel en la composición porcentual del gasto; asimismo, se consideró la inflación del mismo año.

Para estimar las funciones inversas de demanda y oferta de carne de pollo de cada región de México, se utilizó la elasticidad precio de la demanda y elasticidad precio de la oferta regional (Rebollar *et al.*, 2019), y para los puntos de internación se consideraron las elasticidades difundidas por Vázquez y Martínez (2011). Las funciones inversas de demanda y oferta de carne de pollo se estimaron de acuerdo con Alston *et al.* (1995), Kawaguchi *et al.* (1997) y Hernández *et al.* (2020).

Con toda la información disponible sobre la carne de pollo en canal, tales como las elasticidades, ecuaciones de demanda y oferta, precios al productor, al consumidor, entre otras variables, se procedió a estimar el modelo de programación no lineal conocido como modelo base o modelo óptimo y los resultados, tanto por región como nacional, sobre producción, importaciones, consumo y en el valor social neto (VSN). El modelo base u óptimo es aquel modelo sin distorsiones; al que no se le ha aplicado el análisis de algún tipo de política o escenario (Hernández *et al.*, 2020).

Una diferencia porcentual de estimación de la producción, importaciones y consumo entre el modelo base y los datos observados en el año de análisis menor al 10%, significa que el modelo estimado es aceptable para realizar el análisis de escenarios de política. Si tal diferencia en el resultado de la estimación es negativa/positiva, se dice entonces que el modelo ha subestimado o sobreestimado los resultados (Hernández *et al.*, 2020).

El porcentaje de las tasas arancelarias se aplicó en la matriz del costo por tonelada transportada de las importaciones o sobre el costo de transporte del producto de los dos puntos de ingreso de la carne de pollo hacia cada una de las regiones del país. Como ejemplo, en el esquema del modelo base, el costo de la carne de pollo importada que se consi-

deró, fue 33.5 pesos por kilogramo (kg), mismo que se sumó al costo de transporte de los puntos de internación uno y dos y al sumar 25% (primera simulación del arancel *ad valorem*, representó un aumento de 8.4 pesos por kg, y un nuevo precio de 41.9 pesos por kg, que se le suman (se le agregaron 8.4 pesos por kg) al costo de transporte de la carne de la carne de pollo importada de los dos puntos de internación.

Adicionalmente, el modelo óptimo o base tomó en cuenta un costo de transporte del PI1 a la región NO, en 2019, de 7,319 pesos mexicanos por tonelada (t); por tanto, con el escenario del arancel del 25%, el nuevo dato fue $\$7,319 + \$8,375 = \$15,694$ por t; con arancel de 35% el nuevo costo de transporte del PI1 a la región NO fue $\$7,319 + \$11,725 = \$19,044$ y con 45% de arancel ese costo de transporte ascendió a $\$7,319 + \$15,075 = \$22,394$ y así sucesivamente para las regiones Norte, Noreste, Centro-occidente, Centro-este, Sur, Oriente y Península.

El análisis de resultados del modelo de programación no lineal con la simulación de aplicación de aranceles sobre importaciones de carne de pollo se realizó en producción, importaciones, consumo, precios al productor, precios al consumidor y valor social neto (VSN), comparándose con los que se obtuvieron en el modelo óptimo (sin distorsiones); con ello, se visualizó e interpretó el efecto de tales escenarios sobre el mercado de la carne de pollo en México.

Toda la información se procesó con el software Solver MINOS, escrito en el lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling System), versión 24.4.2 para Windows, Office 2013.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al considerar como base la información oficial observada para México durante el año 2019, el modelo de programación cuadrática (no lineal) que se estimó, llamado modelo base o también modelo óptimo (Rebollar *et al.*, 2020) sobreestimó a la producción nacional de carne de pollo en 2.7%; resultado similar al de Hernández *et al.* (2020); esto es, la maximización del valor social neto (VSN), mostró que la producción nacional del modelo base (3,550,398 t de carne de pollo) se ubicó 93,250 t de carne de pollo por arriba del volumen nacional observado en 2019 (3,457,444 t) de dicha carne (Cuadro 1).

De forma regional, la sobreestimación en el volumen de producción se observó solamente en cinco de las ocho regiones del país, con relevancia en la Centro-Este (CE) (7.7%). El modelo base subestimó la producción de carne de pollo en las regiones Península de Yucatán (PE) (-10.1%), Norte (NR) (-0.6%) y Noroeste (NO) (-0.03%), en el que los volúmenes estimados fueron menores a los que se observaron en el año de análisis (Cuadro 1). Es válido mencionar que la expresión subestimó, debe entenderse que el resultado estimado por el modelo fue menor al dato observado y viceversa.

Cuadro 1
MÉXICO: CARNE DE POLLO EN CANAL. MODELO BASE U ÓPTIMO, 2019

Región	Observado	Modelo base	Cambio	Cambio %
Producción (t)				
Noroeste (NO)	208,601	208,534	-67	-0.032
Norte (NR)	490,756	487,777	-2,979	-0.611
Noreste (NE)	69,370	75,385	6,015	7.979
Centro-Occidente (CO)	1,081,411	1,120,061	38,650	3.451
Centro-Este (CE)	785,831	851,600	65,769	7.723
Sur (SU)	226,631	227,333	702	0.309
Oriente (OR)	413,467	415,272	1,805	0.435
Península de Yucatán (PE)	181,377	164,737	-16,640	-10.101
Importaciones (t)				
Punto de internación 1	516,632	514,656	-1,976	-0.384
Punto de internación 2	237,064	234,914	-2,150	-0.915
Consumo (t)				
Noroeste (NO)	395,511	408,884	13,373	3.271
Norte (NR)	442,124	456,037	13,913	3.051
Noreste (NE)	303,182	309,039	5,857	1.895
Centro-Occidente (CO)	711,410	742,687	31,277	4.211
Centro-Este (CE)	1,386,080	1,403,195	17,115	1.22
Sur (SU)	444,214	447,209	2,995	0.670
Oriente (OR)	365,407	368,480	3,073	0.834
Península de Yucatán (PE)	163,212	164,737	1,525	0.925
VSN (MMDP)	2,602	2,623	21	0.811

Fuente: elaborado con resultados del modelo base. MMDP: Miles de millones de pesos. Nota: en este cuadro se utilizaron tres decimales en la última columna para observar la diferencia del cambio.

En la variable importaciones, se observó que en la estimación del modelo hubo subestimación del volumen de importaciones totales de carne de pollo en 4,126 t (0.5%); hallazgo similar al de Hernández *et al.*, (2020). Con referencia a los puntos de ingreso al país, el modelo

óptimo *subestimó* al volumen que ingresó por el punto de internación uno (PI1) y por el punto de internación dos (PI2) en 1,976 (0.4%) y 2,115 t (0.9%); esto es, en la maximización del valor social neto (VSN), la cantidad de carne de pollo que se internó por esos puntos fue menor al volumen que se observó en 2019 (Cuadro 1).

Los resultados del modelo sobreestimaron el consumo de carne de carne de pollo en todas las regiones de México (Cuadro 1), en contraste con el observado en 2019; por lo que la diferencia aritmética entre la cantidad dada por el modelo y la que se observó fue superior en 86,526 t (2%). El VSN óptimo fue mayor al observado en 0.8%, lo que significó que, a nivel nacional, el modelo sobreestimó el valor de dos variables (producción y consumo) del mercado de carne de pollo en México y subestimó importaciones; aunque no fue así a nivel región (Cuadro 1).

Para maximizar el VSN, la estimación del modelo de programación (modelo óptimo) sugirió que el abasto y distribución óptima de carne de pollo en México en 2019, interregional, debió realizarse como se muestra en el Cuadro 2. En las hileras se ubicó el volumen de producción y los envíos óptimos de carne de pollo de cada región y en las columnas lo que cada región consumió de esa carne, de tal forma que la suma total de las hileras fue igual a la suma total de las columnas.

Cuadro 2
MATRIZ DE ABASTO Y DISTRIBUCIÓN DE CARNE DE POLLO EN MÉXICO, 2019,
CIFRAS EN MILES DE TONELADAS

Región	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Total
NO	208.5								208.5
NR		421.5			66.3				487.8
NE					75.4				75.4
CO				742.7	377.4				1,120.1
CE					678.5	173.1			851.6
SU						227.3			227.3
OR						46.8	368.5		415.3
PE								164.7	164.7
PI1			309.4		205.6				515.0
PI2	200.4	34.6							235.0
Total	408.9	456.1	309.4	742.7	1,403.20	447.2	368.5	164.7	4,300.2

Fuente: elaboración propia, con resultados del modelo base.

Con relación al abasto y consumo de carne de pollo (Cuadro 2), la optimización del modelo indicó que la región NO demandó 408.9 miles de t de carne de pollo; de ese total, consumió todo lo que produjo y recibió producto (49%), vía importaciones que entraron por el PI2. La región CE fue deficitaria en producción de esa carne, pero fue la que más consumió dicho subproducto pecuario (32.6% del total nacional); sin embargo, para solventar su consumo interno (1,403.2 miles de t de carne), la maximización del VSN indicó que esta región comercializó 20.3% de su producción hacia la región SU de México y, a su vez, recibió carne de pollo de las regiones CO (26.9%), NE (5.4%) y NR (4.7%) e importaciones que ingresaron por el PI1 (14.7% de su consumo total) (Cuadro 2). Por su parte, la región de la PE fue autosuficiente en consumo de carne de pollo, todo lo que toda su producción se consumió en la misma región, no recibió producto de ninguna otra región de México, tampoco de importaciones (Cuadro 2).

2.1. Efectos del arancel *ad valorem*

La simulación de la aplicación de aranceles *ad valorem* sobre importaciones de carne de pollo mexicanas provenientes de Estados Unidos en 2019, tuvo efectos positivos que se reflejaron en incrementos en la producción, importaciones, consumo, precios al productor y disminuciones o efectos negativos en los precios al consumidor, así como en el nivel de bienestar de la sociedad, cuantificado por el valor social neto (VSN).

Específicamente, al contrastar los resultados del modelo base con los de la simulación del arancel *ad valorem* del 25, 35 y 45%, el impacto de esas tasas arancelarias incrementó la producción, tanto nacional como regional, de carne de pollo en 0.2, 0.3 y 0.4% (Cuadro 3); resultado congruente con el de Davids *et al.* (2015) sobre incremento de aranceles a importaciones de carne de pollo en Sudáfrica; al de Hernández *et al.* (2020) en el que la posible aplicación de una cuota compensatoria a la carne de pollo en México habría incrementado la producción nacional; similar al de Rebollar *et al.* (2020) sobre carne de cerdo en México y cercano al hallazgo de Velázquez *et al.* (2016) también sobre efectos de aranceles a la carne de cerdo en México para un periodo diferente.

El impacto en la producción fue mayor con 45% de arancel que al 25 y al 35%; mientras que el incremento de la tasa arancelaria del 25 al 35% incrementó en 0.2% la producción nacional de carne de esa ave,

al 45% de aumento, el impacto en el volumen nacional de esa carne fue poco más que el doble, pero menor a la unidad porcentual.

Si el gobierno decidiera aplicar un arancel del 25%, 35% y 45% a las importaciones de carne de pollo en México, los impactos en la producción nacional habrían sido aumentos de 8,187 t, de 11,525 t y de 14,766 7 t, todas ellas distribuidas en todas las regiones productoras, con relevancia de las más dinámicas (Rebollar *et al.* 2019) como CO, CE y la NR, con excepción de la PE. En esa región, el arancel no impactó en la producción de carne de pollo, debido a la lejanía con relación a los puntos de internación; afirmación similar al resultado de Hernández *et al.* (2020) sobre una cuota compensatoria y a los de Davids *et al.* (2015) sobre protección a la producción interna de pollo de engorda en Sudáfrica.

Cuadro 3
EFECTOS DE ARANCELES AL MERCADO DE LA CARNE DE POLLO EN MÉXICO, 2019

Región	Modelo base	Arancel 25%	Arancel 35%	Arancel 45%
Producción (t) (Oferta)				
Noroeste (NO)	208,534	208,536	208,536	208,537
Norte (NR)	487,777	488,208	488,384	488,553
Noreste (NE)	75,385	76,200	76,533	76,853
Centro-Occidente (CO)	1,120,061	1,122,865	1,124,008	1,125,108
Centro-Este (CE)	851,600	855,466	857,042	858,588
Sur (SU)	227,333	227,398	227,424	2,274,449
Oriente (OR)	415,272	415,476	415,560	415,640
Península de Yucatán (PE)	164,737	164,737	164,737	164,737
Subtotal	3,550,699	3,558,886	3,562,224	3,565,465
Importaciones (t)				
Punto de Internación 1	514,656	507,778	505,027	502,275
Punto de Internación 2	234,914	231,758	230,495	229,232
Subtotal	749,570	739,536	735,522	731,507
Consumo (t) (Demanda)				
Noroeste (NO)	408,884	408,662	408,572	408,485
Norte (NR)	456,037	455,794	455,694	455,599
Noreste (NE)	309,039	308,958	308,926	308,894
Centro-Occidente (CO)	742,687	742,193	741,991	741,797
Centro-Este (CE)	1,403,195	1,402,764	1,402,588	1,402,419
Sur (SU)	447,209	447,090	447,042	446,996
Oriente (OR)	368,480	368,223	368,118	368,017
Península de Yucatán (PE)	164,737	164,737	164,737	164,737
Subtotal	4,300,268	4,298,421	4,297,668	4,296,944
VSN (MMDP)	2,623	2,617	2,614	2,612

Fuente: elaborado con base en la salida de resultados de las diferentes tasas arancelarias. MMDP: miles de millones de pesos.

Con relación al modelo base, la aplicación de la simulación de las tres tasas arancelarias encareció las importaciones mexicanas de carne de pollo, con lo que se redujo el volumen importado en -1.3, -1.9 y -2.4%. Al respecto, Hernández *et al.* (2020) afirmaron que, si México aplicara una cuota compensatoria a importaciones de carne de pollo, la producción de esa carne habría de incrementarse y las importaciones tendrían que disminuir, en beneficio de productores nacionales.

Los aranceles tuvieron impacto negativo al disminuir el consumo nacional y, por ende, en el nivel de bienestar de la sociedad al presentar un menor VSN; es decir, perjudicaron a consumidores y, en general a la sociedad, afirmación congruente con la de Núñez *et al.* (1996) y con Aaron y Pierce (2019) sobre pérdidas de bienestar por represalias de Estados Unidos a productos chinos y cercana a la afirmación de Romalis (2007) para un estudio de efectos del TLCAN en los países miembros y no miembros, con elasticidades de oferta asociadas con aranceles como instrumentos en cantidades observadas, en las que hubo poco efectos en precios y en el nivel de bienestar.

El impacto de las tasas arancelarias sobre importaciones mexicanas de carne de pollo disminuyó el consumo nacional en -0.04, -0.06 y -0.08%, equivalente a una reducción de 1,847, 2,600 y 3,324 t.

Asimismo, redujeron el VSN en menos que una unidad porcentual, esto es, en -0.2, -0.3 y -0.4%; afirmación similar a los resultados de Davids *et al.* (2015) y simétrica con la de Gómez *et al.* (2011) sobre efectos de aranceles a importaciones de carne de cerdo provenientes de Estados Unidos.

Con relación al modelo base, en las tres simulaciones de tasas arancelarias hubo incrementos en los precios al productor y al consumidor (Cuadro 4) en todas las regiones de México, mientras que el precio en los puntos de internación se redujo por el efecto de las tasas arancelarias, lo que concuerda con los hallazgos de Gómez *et al.* (2011) sobre aranceles a importaciones mexicanas de carne de cerdo y con Davids *et al.* (2015) sobre aranceles a importaciones de carne de pollo de engorda provenientes de la Unión Europea; con los de Amiti *et al.* (2019) sobre el proteccionismo de Estados Unidos en 2028 y Rebollar *et al.* 2020 acerca de efectos de aranceles a la porcicultura mexicana. Asimismo, simétricos con los de Villa *et al.* (2019) sobre imposición de aranceles de productos agropecuarios de Estados Unidos en importaciones de México, TLCAN; convergente con resultados de Aaron y Pierce (2019)

y similar al hallazgo de Rebollar *et al.* (2020), sobre impacto de aranceles a la porcicultura mexicana. Tal política perjudicó a consumidores y benefició a productores nacionales a través del incremento del precio en ambas variables, resultado similar a las afirmaciones de Hernández *et al.* (2020), Rebollar *et al.* (2020) y Velázquez *et al.* (2016).

Cuadro 4
EFECTOS DE ARANCELES SOBRE PRECIOS AL PRODUCTOR Y AL CONSUMIDOR DE CARNE DE POLLO EN MÉXICO, 2019

Región	Modelo base		Arancel del 25%		Arancel del 35%		Arancel del 45%	
	Cons	Productor	Consumidor	Productor	Consumidor	Productor	Consumidor	Productor
NO	32,050	28,367	32,150	28,469	32,200	28,511	32,240	28,551
NR	33,570	32,144	33,670	32,246	33,710	32,288	33,750	32,328
NE	32,550	32,312	32,650	32,414	32,590	32,456	32,730	32,496
CO	34,150	33,380	34,250	33,482	34,290	33,524	34,330	33,564
CE	35,100	34,497	35,200	34,599	35,240	34,641	35,280	34,681
SU	36,410	34,585	36,510	34,687	36,550	34,729	36,590	34,769
OR	35,290	34,319	35,400	34,421	35,440	34,463	35,480	34,503
PE	34,260	33,626	34,260	33,626	34,260	33,626	34,260	33,626
PI1		31,131		22,858		19,550		16,240
PI2		27,863		19,590		16,282		12,972

Fuente: elaborado con resultados del modelo base y del arancel al 25, 35 y 45%.
Cons: consumidor

Así, al 25% de arancel, el precio al consumidor de la región CO (la región que más consume carne de pollo en México) se incrementó 0.2%, al pasar de 35,100 \$/t (precio del modelo base) a 35,200 \$/t; mientras que el precio al productor en la región que más produce carne de pollo en el país pasó de 33,380 \$/t (precio del modelo base) a 33,482\$/t; es decir, con el arancel de 25% el precio al productor se incrementó en 0.3% (Cuadro 4) y así, con el resto de las tasas arancelarias.

CONCLUSIONES

Con relación a los datos observados en el año de análisis, el modelo base sobreestimó a la producción mexicana de carne de pollo, al valor social neto y subestimó el consumo. La simulación de la aplicación de las tres tasas arancelarias incrementó producción nacional y regional de esa carne, redujo importaciones y consumo nacional por regiones; benefició a productores nacionales mediante un incremento del precio, perjudicó al consumidor nacional debido a que el precio aumentó y con esa política arancelaria, el bienestar de la sociedad se vio perjudicado debido a que, con esa simulación, el valor social neto se redujo con relación a una situación óptima.

REFERENCIAS

- Aaron F, Pierce J. (2019). *Disentangling the effects of the 2018-2019 tariffs on a globally connected U.S. manufacturing sector*. Finance and economics discussion series 2019-086. Board of Governors of the Federal Reserve System Washington, USA. <<https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2019086pap.pdf?>>. 26 de febrero de 2021.
- Alston, J. M., Norton, W. & Prdey. G. (1995). *Science under scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting*. Cornell University Press. Ithaca, NY, USA.
- Amiti, M., Redding, J. S., Weinstein, E. D. (2019). *The impact of the 2018 trade war on U.S. Price and welfare*. Journal of Economic Perspectives, 33(4), 187-210. <<https://www.jstor.org/stable/26796842>>.
- ASERCA-CIMA. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados "Agropecuarios-Centro de Información de Mercados Agroalimentarios". (2021). Consulta de precios nacionales. Recuperado de <https://www.cima.aserca.gob.mx/es_mx/cima/sistema_consulta>. 25 ene 2021.
- Bassols, Batalla Ángel, (1992). *Formación de regiones económicas*. Geografía Económica de México, México, D. F., Trillas.
- CONAVI, (2021). Comisión Nacional de Vivienda. México. *Proyección de población*. Recuperado de <https://sniiv.conavi.gob.mx/demanda/poblacion_proyecciones.aspx>. 18 Ene 2021.
- Cruz-Barney, O. (2007). "Antecedentes del sistema contra prácticas desleales de comercio en México. La evolución de las disposiciones antidumping". *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 119, pp. 439-465. <<https://tinyurl.com/3k643e8c>>.
- Davids, P., Meyer, F. H., Louw, M. (2015). "Evaluating the effect of proposed tariff protection for the South African broiler industry". *Agricultural Economics Research, Policy and Practice in Southern Africa*, 54(1), pp. 70-95. <<https://doi.org/10.1080/03031853.2014.995190>>.
- DOF. Diario Oficial de la Federación. (2012). "Resolución Final de la investigación antidumping sobre las importaciones de pierna y muslo de pollo originarias de los Estados Unidos de América". <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5262441&fecha=06/08/2012>. 28 ene 2021.
- FIRA. Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura. 2019. Panorama Agroalimentario. Carne de pollo (2019). Recuperado de <<https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/Panorama-Agroalimentario-Carne-de-pollo-2019.pdf>> 26 feb 2021.
- Gómez Tenorio, G., Rebollar Rebollar, S., Hernández Martínez, J., Guzmán Soria, E. (2011). "Effect of the tariffs in the competitiveness of the mexican pork industry". *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), pp.

- 537-542. <<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/842>>.
- Hernández Aguirre, P., Rebollar Rebollar, S., Rebollar Rebollar, E., Gómez Tenorio, G., Velázquez Villalva, H. H. (2018). “Evaluación del efecto de una economía cerrada al mercado de carne de pollo en México”, pp. 63-78. En: Domínguez Vara, I. A., Morales Almaráz, E., Ramírez Bibriesca, E. (Coords). *Tecnologías aplicadas en la producción, calidad y competitividad de la carne de especies pecuarias*. Universidad Autónoma del Estado de México. 1ra ed. Toluca, Estado de México.
- Hernández Aguirre, P., Rebollar Rebollar, S., Gómez Tenorio, G., Velázquez Villalva, H. H. (2020). “Efectos de una cuota compensatoria ad valorem sobre importaciones de carne de pollo en México”. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 6(1), pp. 1-12. <<https://doi.org/10.30973/aap/2020.6.0061011>>.
- Huerta-Sanabria S, Arana-Coronado O. A, Sagarnaga-Villegas L. M. Matus-Gardea J. A, Brambila-Paz J. J. (2018). “Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en México”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9 (6), pp. 1245-1258. <<https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/publicaciones>>.
- Kawaguchi Tsunemasa, Suzuki Nobuhiro, Kaiser Harry M. (1997). “A Spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets”. *Am J Agric Econ*, (79), pp. 851–9. <<https://doi.org/10.2307/1244426>>.
- Kerr, A. W., Loppacher, J. L. (2004). “Anti-dumping in the Doha negotiations-Fairy Tales at the WTO”. *Journal of World Trade*, 38 (2), pp. 211-244. <<http://www.kluwerlawonline.com/abstract.php?area=Journals&id=TRAD2004009>>.
- Núñez, G., Rodríguez, M. del R., de la Cruz. S. (1996). “Cálculo del impacto de una cuota compensatoria en el bienestar de los consumidores: un caso ilustrativo”. *Estudios Económicos*, 11(1), pp. 141-160. <<https://estudios-economicos.colmex.mx/index.php/economicos/article/view/258/260>>.
- Rebollar-Rebollar E, Gómez-Tenorio G, Rebollar-Rebollar A, Mondragón-Ancelmo J. (2019). “Oferta y demanda regional de carne de pollo en México”. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10 (4), pp. 917-932. <<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4839/4133>>.
- Rebollar Rebollar, S., Gómez Tenorio, G., Martínez Castañeda, F. E. (2020). “Efectos de un arancel ad valorem sobre importaciones de carne de cerdo en México”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 17(4), pp. 697-712. <<https://www.revista-asyd.mx/index.php/asyd>>.
- Romalis, J. (2007). “NAFTAS’s and CUSFTA’s impacto on international trade”. *The Review of Economics and Statistics*, 89(3), pp. 416-435. <<https://doi.org/10.1162/rest.89.3.416>>.
- Saldaña Pérez, J. M. (2011). Importaciones de pollo de los Estados Unidos. Un caso de dumping, no de salvaguardia. *Cultura Jurídica* 1, pp. 15-41.

- <<https://tinyurl.com/y4kvfyp7>>.
- SCT. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2019). “Rutas punto a punto”. <http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdSolRutas>. 20 ene 2021.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019). “Avance de la producción pecuaria por estado”. <http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceEdo.jsp>. 19 ene 2021.
- SIAP. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). “Producción pecuaria”. <https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/>. 18 ene 2021.
- SNIIIM. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. (2019). “Mercados Nacionales Pecuarios: Carne de ave”. <<https://n9.cl/nq3ml>>. 18 ene 2021.
- Takayama T, Judge G. (1964). “Spatial equilibrium and quadratic programming”. *JFarm Econ*, 46(1), pp. 67–93. <<https://doi.org/10.2307/1236473>>.
- UNA. Unión Nacional de Avicultores. (2016). “Las prácticas comerciales dumping han generado las crecientes importaciones de Carne de Pollo a México: César Quesada”. <<https://tinyurl.com/4pehcdty>> 09 oct 2021.
- UNA. Unión Nacional de Avicultores. (2021). “Consumo aparente de carne de pollo”. <<https://tinyurl.com/yh4vjxat>>. 20 ene 2021.
- Vázquez Alvarado, J. M. P., Martínez Damián, M. A. (2011). “Elasticidades de oferta y demanda de los principales productos agropecuarios de México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias (INIFAP)”. <<http://siafemor.inifap.gob.mx/anec/pdf/descargables/54/54.pdf>>. 18 ene 2021.
- Velázquez Villalva, H. H., Gómez Tenorio, G., Rebollar Rebollar, S., Martínez Castañeda, F. E. (2016). “Efectos regionales y nacionales sobre la producción y consumo de carne de cerdo con la aplicación de aranceles a carne importada”, Cavalloti Vázquez, B. A., Ramírez Valverde, B., Cesín Vargas, J. A. (Coords). *Ganadería, Sociedad y Recursos Naturales*, Universidad Autónoma Chapingo. 1ra ed. Chapingo, México, pp. 215-228.
- Villa Hernández, Y. A., Kido Cruz, A., Hernández Silva, V., Madrigal Moreno, S. (2019). “Efectos de la imposición de aranceles a productos agropecuarios de Estados Unidos en importaciones de México, TLCAN”. *Paradigma Económico*, 11(1), pp. 163-182. <<https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v11i1.11236>>.
- Witker, J., Hernández, S. (2005). “Resolución de controversias en materia de antidumping y cuotas compensatorias en el TLCAN”. *Revista Latinoamericana de Derecho*, 2(3), pp. 273-314. <<https://tinyurl.com/399ms4yd>>.



Instrucciones para colaboradores

Revista Paradigma Económico

Facultad de Economía. UAEMex

Cerro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria

Toluca, México. C.P. 50100

Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164

Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx

<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Los artículos presentados a *Paradigma Económico* deberán tratar algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial. La revista está abierta a diferentes enfoques y metodologías. Los artículos recibidos serán objeto de una evaluación preliminar por el comité editorial y el editor; quienes determinarán la pertinencia para continuar con el proceso de arbitraje. No se aceptarán trabajos que no consideren explícitamente como componente relevante la economía regional y sectorial. El artículo que cumpla con los requisitos temáticos, además de los requisitos formales, será enviado de manera anónima a dos árbitros para su dictamen. En caso de discrepancia entre ambos dictámenes, el artículo será enviado a un tercer árbitro, cuya decisión definirá su publicación. Los resultados del proceso de dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

1. El envío del artículo supone la obligación del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Se deberá adjuntar una carta dirigida al editor de *Paradigma Económico* en la que se proponga el artículo para su publicación y se declare que es inédito y que no está siendo presentado en otro medio.
2. La colaboración debe ajustarse a las siguientes normas. De no cumplirse con ellas no se considerará para su publicación.
 - a. Incluir la siguiente información: i) Título del trabajo de preferencia breve, sin sacrificio de la claridad; ii) Un resumen de su contenido en español e inglés de 40 a 80 palabras o 10 líneas aproximadamente, la clasificación JEL y de tres a cinco palabras clave; iii) Nombre e institución a la que pertenece el autor, con un breve currículum académico profesional; iv) Domicilio, teléfono, correo electrónico u otros datos que permitan la comunicación con el autor.
 - b. Presentarse en archivos de texto en Word par Windows en letra Times New Roman, tamaño 12, a doble espacio. Los cuadros y gráficas en Excel para Windows indicando el espacio donde se insertarán así como el nombre de cada uno (un archivo por cada cuadro o gráfica).
 - c. Extensión máxima de 35 cuartillas, incluyendo cuadros, gráficas y otros apoyos.
 - d. Se debe proporcionar, la primera vez que se citen, la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto.
 - e. Se admitirán trabajos en español o inglés.
 - f. Deberán hacerse siempre las referencias bibliográficas que correspondan al texto. De no ser así e incurrirse en plagio intelectual o de cualquier índole, *Paradigma Económico* no asumirá ninguna responsabilidad y, por lo tanto, el autor tendrá que hacer frente a las leyes correspondientes.
 - g. Los trabajos deberán redactarse cuidando las normas de ortografía, redacción, y cumpliendo con las siguientes características generales:
 - Las notas a pie de página deberán utilizarse sólo si es absolutamente necesario y con interlineado sencillo.
 - Para las referencias dentro del texto se usará la notación Harvard.
 - Las referencias bibliográficas se ordenarán alfabéticamente al final del texto, con todos los elementos de una ficha de la siguiente forma: i) Apellido y nombre del autor ii) Título del artículo (entrecomillado) y título de la revista o libro donde apareció (en cursivas) o título del libro (en cursivas); iii) Editorial; iv) Ciudad; v) Año de edición del libro o volumen, número y fecha de la revista; vi) número de páginas o páginas de referencia.
 - Para los sitios web se incluirá la ruta completa de trabajo indicando la fecha de consulta, por ejemplo: Pérez, A. (2004), "Un modelo pronóstico de la formación brutal de capital privado en México", Documento de investigación, No. 2004-4. Banco de México, México, <[http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/Documentos Investigación/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf](http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/Documentos%20Investigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf)> (17 e noviembre de 2004).
- 3) En el caso de los trabajos aceptados para publicarse, la revista se reserva el derecho de editarlos, imprimirlos, reimprimirlos y difundirlos en versión impresa, electrónica y en medios magnéticos.
- 4) Paradigma Económico se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales que considere convenientes.

Instructions for Contributors



Revista *Paradigma Económico*
Facultad de Economía. UAEMex
Corro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria
Toluca, México. C.P. 50100
Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164
Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx
<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Works submitted to *Paradigma Económico* must refer to a theoretical or empirical topic related to sector and regional economics. Different methodologies and approaches are well received. All works, will be subject to pre evaluation by the Editorial Board, who will determine the relevance to continue with the publication process. Works that do not consider the relevancy of sector and regional economics will not be accepted.

If the article meets the topic and formal requirements, it will be sent anonymously to two different referees for its evaluation. In case of discrepancy between the two opinions, the article will be sent to a third referee who will determine define its publication. In all cases, the results of the referee's opinions will be final.

1. All works submitted in *Paradigma Económico* should not be simultaneously submitted in other publications, a letter to the editor that provides the originality of the topic should be attached.

2. Contributions must suit the following rules, otherwise will not be considered for publication:

a. Works must include the following information: i) A short and understandable title. ii) An abstract in Spanish and English between 40 and 80 words and approximately 10 lines, JEL classification and 3 to 5 keywords. iii) Author's working place and a brief academic and professional curriculum vitae. iv) Contact information that allows *Paradigma Económico* easy access to the author (address, telephone number; fax; postal and e-mail address).

b. All articles must be sent files in Word for Windows, in Times New Roman 12-point font and double spaced (2.0). Charts, and graphs must be attached in Excel for Windows indicating where they must be placed.

c. Must not exceed 35 pages including charts and graphs.

d. Acronyms must be defined at least the first time they were mentioned.

e. Articles written in Spanish and English are accepted.

f. References must match with the text, otherwise in case of plagiarism *Paradigma Económico* will not assume any responsibility.

Articles must be written following the spelling and writing rules and general characteristics such as:

- Use footnotes only if necessary and using single space.

• For references appearing in the text itself, the Harvard notation system will be used.

• References must be ordered alphabetically at the end of the text with the following data: i) Author's surname and first name, ii) Year of publication (in parentheses), iii) Title of the article (in quotation marks), iv) Name of the journal or book (in italics), v) Editor, vi) Date number and volume, vii) City and country where published.

• For web sites, the full internet direction and the consultation date must be specified. For example: Pérez, A. (2004). "Un modelo de pronóstico de la formación bruta de capital privado de México", Documento de investigación. No. 2004-4. Banco de México, México. <http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/DocumentosInvestigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf> (17 de noviembre de 2004).

• In case of magazine articles, book chapters, etc., consulted on the internet, they must be referred as normally including the full internet direction and the consultation date.

3) For articles accepted, *Paradigma Económico* reserves the right to edit, print and reprint the articles in paper, electronic and magnetic version.

4) *Paradigma Económico* reserves the right to make editorial and editing corrections if necessary.