

DINÁMICA REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO, 1994-2012

REGIONAL DYNAMICS OF PORK PRODUCTION IN MÉXICO, 1994-2012

Alfredo **Rebollar-Rebollar**, Germán **Gómez-Tenorio***, Samuel **Rebollar-Rebollar**,
Juvenio **Hernández-Martínez**, F. Jesús **González-Razo**

¹Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.
Km. 67.5. Carretera Toluca-Tejupilco. Barrio de Santiago S/N. 51300. Temascaltepec, Estado
de México. (gomte61@yahoo.com).

RESUMEN

Las políticas macroeconómicas y sectoriales adoptadas por México, en las últimas dos décadas, causaron una modificación en la estructura productiva de la porcicultura nacional y local, que fue distinta entre las regiones. El objetivo de este estudio fue cuantificar el crecimiento o decremento de la producción de carne de cerdo en canal y evaluar su dinámica económica de 1994 a 2012, en ocho regiones de México (Noroeste NO, Norte NR, Noreste NE, Centro-Occidente CO, Centro-Este CE, Sur SU, Oriente OR y Península de Yucatán PE). Para ello se usó la tasa de crecimiento anual, la tasa de crecimiento media anual (TCMA) y técnicas de análisis regional, como cociente de localización, coeficiente de especialización y método diferencial-estructural. Los resultados indicaron que durante el periodo de estudio las regiones OR, PE y NO tuvieron el crecimiento mayor de la producción de carne de cerdo y las TCMA mayores (5.07, 2.73 y 2.39 %). Pero las regiones OR, NO, CE, NE y NR tuvieron el grado mayor de dinamismo económico porque todos sus efectos (total, diferencial y estructural) fueron positivos, con una ganancia hipotética de 24.11, 17.80, 6.91, 4.89 y 3.60 miles t. Esto implicó especialización mayor, competitividad interregional mayor y mejores condiciones productivas. La región CO se rezagó durante todo el periodo de estudio.

Palabras clave: Dinámica regional, método diferencial-estructural, porcicultura mexicana.

INTRODUCCIÓN

Las políticas macroeconómicas y sectoriales adoptadas por México, como consecuencia de la apertura comercial, impactaron en el

ABSTRACT

Macroeconomic and sectorial policies adopted by Mexico in the last two decades caused changes in the structure of national and local pork production, which differed from region to region. The objective of this study was to assess pork production dynamics from 1994 to 2012 and quantify its growth or decline in eight regions of Mexico: Northwest (NW), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CW), Central-East (CE), South (SU), East (E) and Yucatán Peninsula (PE). Annual growth rate, mean annual growth rate (MAGR) and techniques of regional analysis such as location quotient, coefficient of specialization and the differential-structural method were used. The results indicated that during the study period, the E, PE, and NW regions showed the greatest growth in pork production and the highest MAGR (5.07, 2.73 and 2.39 %). However, the E, NW, CE, NE and NR regions obtained the highest degree of economic dynamism because all its effects (total, differential and structural) were positive with hypothetical gains of 24.11, 17.80, 6.91, 4.89 and 3.60 thousand t. This implied greater specialization, greater inter-regional competitiveness and better production conditions. The CW region lagged behind during the entire period under study.

Key words: Regional dynamics, differential-structural method, Mexican hog production.

INTRODUCTION

The macroeconomic and sectorial policies adopted by México in response to trade liberalization have impacted agricultural development, especially that of the pork production sector. Withdrawal of government subsidies to swine producers purged the sector by consolidating the most efficient enterprises and eliminating those that

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: diciembre, 2014. Aprobado: abril, 2015.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 49: 455-473. 2015.

desarrollo del sector agropecuario y en especial en el sector porcícola. El retiro de subsidios del gobierno a poricultores provocó una depuración en la actividad, al consolidar a las empresas más eficientes y eliminar a las semitecnificadas (García *et al.*, 2004). Este acontecimiento generó variaciones en ritmos de crecimiento de la producción porcina y diferentes efectos entre las regiones del país (SAGARPA, 2009).

La apertura comercial modificó la estructura productiva nacional, la cual no fue favorable para el productor interno, ya que perdió competitividad en las importaciones crecientes. En el año 2000 la producción nacional de carne de porcino en canal fue 1030.10 miles t, de las cuales se exportaron 46.30 miles t. Ese volumen de carne no fue suficiente para abastecer el consumo nacional aparente, el cual fue 1358.60 miles t, por lo que se importaron 374.90 miles t, principalmente de EE.UU (Financiera Rural, 2012).

En 2005, la producción y las exportaciones presentaron tasa media de crecimiento anual (TCMA) de 1.37 y 0.08 %; mientras que las importaciones y el consumo nacional aparente tuvieron TCMA de 6.38 y 2.89 % respecto a 2000.

En 2011, la balanza comercial mexicana de carne de porcino fue deficitaria en una relación aproximada de 10:1, por 1 t de carne porcina exportada se importaron 10 t; así, las importaciones fueron 726.50 mil t, mientras que las exportaciones fueron 67.50 mil t (FIRA, 2012). Este déficit comercial se explicó como consecuencia de la combinación de dos factores: incremento sostenido del consumo nacional y *per cápita*, y estancamiento de la producción doméstica (Mejía *et al.*, 2007).

Dada la dinámica de la porcicultura mexicana debido a la apertura comercial, las regiones adoptaron distinto comportamiento. Entre 1980 y 2005, en las regiones Noroeste (NO) y Península de Yucatán (PE) la TCMA fue 1 y 7.45 % y hubo un dinamismo económico fuerte; en las regiones Centro-Occidente (CO) y Centro-Este (CE) las TCMA fueron -1.59 y -1.75 %, y permanecieron rezagadas durante el periodo citado; y en la región Norte (NR), Oriente (OR) y Sur (SU) las TCMA fueron -4.12, -0.39 % y 0.45 %. Así, estas últimas reorientaron su vocación hacia otros sectores ganaderos y dejaron a la porcicultura en segundo término, lo cual explica la caída de esa actividad (Del Moral *et al.*, 2008).

El dinamismo en las regiones NO y PE se debió al mantenerse a la vanguardia tecnológica e integración

were semi-technicized (García *et al.*, 2004). This event generated variations in rhythms of swine production growth and different effects in the different regions of the country (SAGARPA, 2009).

Trade liberalization modified the national productive structure, which was unfavorable for Mexican producers who lost competitiveness in the face of increasing imports. In the year 2000, domestic swine carcass production was 1030.10 thousand t, of which 46.30 thousand t were exported. This volume was not sufficient to supply domestic consumption, which was 1358.60 thousand t, and therefore 374.90 thousand t had to be imported, mainly from the US (Financiera Rural, 2012).

In 2005, production and exports had a mean annual growth rate (MAGR) of 1.37 and 0.08 %, whereas imports and apparent domestic consumption had a MAGR of 6.38 and 2.89 %, relative to 2000.

In 2011, the Mexican pork trade balance had a deficit in a proportion of approximately 10:1; for every ton of pork exported, 10 t were imported. In this way, imports reached 726.50 thousand t, while exports were 67.50 thousand t (FIRA, 2012). This trade deficit was the consequence of a combination of two factors: sustained increase in national and *per capita* consumption and stagnation of domestic production (Mejía *et al.*, 2007).

As a consequence of trade liberalization, the dynamics of Mexican swine production was different among regions. Between 1980 and 2005, the Northeastern (NE) region and the Yucatán Peninsula (PE) had a MAGR of 1 and 7.45 %, achieving strong economic dynamism, while the West-Central (WC) and East-Central (EC) regions had a MAGR of -1.59 and -1.75 % and lagged behind during this period. In the North (NR), East (E), and South (SU), there was a MAGR of -4.12, -0.39 % and 0.45 %; the decline in these regions was because production was reoriented toward other livestock sectors and swine production was left in the background, which would explain the fall of that activity (Del Moral *et al.*, 2008).

Dynamism in the NW and PE regions is due to producers' adopting advanced technology and productive integration, as well as searching for foreign markets. In contrast, the rest of the regions lagged behind because of a set of productive, sanitary and political factors that resulted in expulsion of semi-technicized and backyard production from the domestic market (Bobadilla *et al.*, 2010).

productiva, así como a la búsqueda de mercados en el exterior. El rezago de las otras regiones se explicó por un conjunto de factores productivos, sanitarios y políticos, que terminaron por expulsar del mercado nacional a productores semitecnificados y de traspasio (Bobadilla *et al.*, 2010).

El comportamiento del sector porcino en las regiones de México muestra notables diferencias en el tiempo. Por esto, un análisis de la dinámica económica regional de la producción es necesario, tanto de diagnóstico como de investigación, como indicador que oriente a los planificadores o diseñadores de la política pública. Ellos pueden usarlo como herramienta alternativa para formular políticas económicas que incentiven la producción territorial del sector.

Por lo tanto, el objetivo del estudio fue determinar el crecimiento, o decremento, y la dinámica económica de la producción de carne de cerdo en canal, derivados de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en ocho regiones de México durante el periodo de 1994 a 2012. La hipótesis fue que el comportamiento de la porcicultura entre las regiones de México ha cambiado durante el TLCAN.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el análisis económico regional de la producción de carne de cerdo en canal, México se dividió en ocho regiones (Bassols, 1980) (Cuadro 1). El análisis del periodo 1994 a 2012, considera al país como conjunto y cada una de sus regiones económicas, después se dividió en tres subperiodos (1994 a 2000, 2001 a 2006 y 2007 a 2012), que coincidieron con etapas diferentes de liberación comercial de la carne de cerdo.

Para determinar el porcentaje de crecimiento o disminución de la producción de carne porcina en cada región, se usó la tasa de crecimiento anual para cada anualidad, y la tasa de crecimiento media anual para cada subperiodo. Ambas determinaron el comportamiento regional de la producción, como consecuencia de la apertura comercial (Del Moral *et al.*, 2008).

Para determinar la especialización relativa, estructura económica y dinámica de la producción de carne de cerdo en cada región, se usaron técnicas de análisis regional como cociente de localización, coeficiente de especialización y método diferencial-estructural (Boisier, 1980).

Para obtener los indicadores se elaboró una matriz SECRE (sector-región), en la que se usó como variable de análisis el volumen de producción de carne porcina en canal. Las cantidades de carne se agruparon en una tabla de doble entrada, en que las filas

Behavior of the swine sector in the regions of Mexico over time has exhibited notable differences. For this reason, an analysis of the economic dynamics of regional production is necessary, with both diagnostic and research aims, to identify indicators that can orient planners or public policy designers. These indicators can be used as alternative tools in formulating economic policies that incentivize production of the sector throughout the national territory.

The objective of this study was, therefore, to determine growth, or decline, and economic dynamics of swine carcass production, resulting from North American Free Trade Agreement (NAFTA) entering into force, in eight regions of Mexico (northwest, north, northeast, west-central, east-central, south, east, and Yucatán peninsula) during the period from 1994 to 2012. The hypothesis considers that the behavior of swine production in the different regions of Mexico has changed since NAFTA.

MATERIALS AND METHODS

For the regional economic analysis of swine carcass production, Mexico was divided into eight regions (Bassols, 1980) (Table 1). The analysis considers both the country as a

Cuadro 1. Regiones y estados de México incluidas en el análisis económico regional de la producción de carne de cerdo en canal.

Table 1. Regions and states of Mexico included in the regional economic analysis of swine carcass production.

Región	Entidades
Noroeste (NO)	Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit
Norte (NR)	Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas
Noreste (NE)	Nuevo León y Tamaulipas
Centro-Occidente (CO)	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán
Centro-Este (CE)	Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala
Sur (SU)	Chiapas, Guerrero y Oaxaca
Oriente (OR)	Tabasco y Veracruz
Península de Yucatán (PE)	Campeche, Quintana Roo y Yucatán

representaron los sectores, que para este estudio fueron los años del periodo analizado y las columnas fueron las regiones estudiadas (Del Moral *et al.*, 2008). La información se analizó con el software TAREA (Lira y Quiroga, 2003) y Microsoft Excel 2011.

El cociente de localización (Q_{ij}) indica la proporción de la producción de carne de cerdo de un año específico (sector i) en una determinada región (región j), comparada con el tamaño relativo de la misma actividad nacional, tomando como referencia, la producción acumulada durante cada uno de los subperiodos analizados. Este cociente se utilizó como una medida de especialización relativa o interregional de la producción porcina para cada año. La expresión de Q_{ij} es la siguiente:

$$Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} \bigg/ \frac{\sum_j V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}}$$

donde V_{ij} = Valor de V correspondiente al año “ i ” y la región “ j ”; $\sum_i V_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total regional en cada subperiodo; $\sum_j V_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total anual; $\sum_i \sum_j V_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total nacional en cada subperiodo.

Los valores que adopta Q_{ij} son:

$Q_{ij} = 1$ Indica que el tamaño relativo de la producción (año i) en una región (región j) es idéntico al tamaño relativo de la misma actividad en el país; por lo tanto, no hay especialización regional de la actividad.

$Q_{ij} < 1$ Indica que el tamaño relativo de la producción (año i) en una región (región j) es menor al tamaño relativo de la misma actividad en el país; por lo tanto, no hay especialización regional de la actividad.

$Q_{ij} > 1$ Indica que el tamaño relativo de la producción (año i) en una región (región j) es mayor al tamaño relativo de la misma actividad en el país. En este caso, se trata de una especialización regional de la actividad.

El coeficiente de especialización (Q^R) expresa el grado de similitud de la estructura económica regional (composición de la producción porcina regional) con la estructura económica del país y se utiliza como una medida de especialización o diversificación regional, bajo el supuesto de que la distribución o composición nacional fuera la adecuada. Este coeficiente se distribuye en un intervalo de cero y uno. En la medida en que el coeficiente se aproxime a cero, la composición de la producción porcina de la región se asemeja más a la composición de la producción en el país. En consecuencia, el grado de especialización de la actividad en la región es menor; por tanto, el grado de diversificación

whole and each of its economic regions and covers the period from 1994 to 2012, which was later subdivided into three sub-periods (1994 to 2000, 2001 to 2006 and 2007 to 2012) that coincided with different stages of liberalization of pork trade.

To determine the percentage of growth or decrease of pork production in each region, the annual growth rate was used for each annuity and the mean annual growth rate for each sub-period. Both rates determined regional behavior of pork production resulting from trade liberalization (Del Moral *et al.*, 2008).

To determine relative specialization, economic structure and pork production dynamics in each of the regions, regional analysis techniques such as localization quotient, coefficient of specialization, and the differential-structural method (Boisier, 1980) were used.

To obtain the indicators, a SECRE (sector-region) matrix was constructed. Volume of swine carcass production was used as the variable of analysis. The quantities of pork were grouped in a double entry table in which the rows represented the sectors (for this study these were the years of the period analyzed) and the columns were the regions studied (Del Moral *et al.*, 2008). The information was analyzed with the software TAREA (Lira and Quiroga, 2003) and Microsoft Excel 2011.

The localization quotient (Q_{ij}) indicates the proportion of pork production in a specific year (sector i) in a given region (region j), compared with its relative size nationally. The accumulated production during each of the sub-periods analyzed was taken as the reference. This quotient was used as a measure of relative or interregional specialization of pork production for each year. Q_{ij} is given in the following expression:

$$Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} \bigg/ \frac{\sum_j V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}}$$

where V_{ij} = Value of V corresponding to year “ i ” and region “ j ”; $\sum_i V_{ij}$ = Value of V corresponding to the regional total in each sub-period; $\sum_j V_{ij}$ = Value of V corresponding to the annual total; $\sum_i \sum_j V_{ij}$ = Value of V corresponding to the national total in each sub-period.

The values that Q_{ij} adopts are:

$Q_{ij} = 1$ Indicates that the relative size of the production (year i) in a region (region j) is identical to the relative size of the same activity in the country; therefore, there is no regional specialization of the activity.

$Q_{ij} < 1$ Indicates that the relative size of the production (year i) in a region (region j) is smaller than the relative size of the

es mayor. Cuando el valor se aproxime a uno, la estructura de la producción regional es menos semejante a la estructura productiva nacional; en consecuencia, el grado de especialización de la composición productiva en la región es mayor y el grado de diversificación es menor (Boisier, 1980). La expresión de Q^R es:

$$Q^R = \frac{1}{2} \sum_i \left| \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} - \frac{\sum_i V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}} \right|$$

El método diferencial-estructural (conocido como método de variaciones relativas, shift-share analysis o industrial mix and share analysis en inglés, o modelo de cambio y participación), consiste en comparar el cambio observado en una variable durante un periodo de tiempo en la región o en el país. Este cambio se compara con lo que habría ocurrido en la región, si la variable se hubiese comportado de manera idéntica, en la región y en el país. Este método permite determinar cambios en la posición relativa de las regiones, cambios en la estructura productiva de los territorios a través del tiempo (Boisier, 1980) y el grado de influencia de la especialización regional en el crecimiento de la producción (Bonet, 1999). Lo anterior, es útil, para describir las disparidades regionales, pues a partir de los resultados obtenidos se pueden construir políticas de desarrollo regional que permitan una mayor eficiencia del sector porcino (Del Moral *et al.*, 2008).

El método diferencial-estructural se desagrega en tres componentes: efecto total (ET), efecto diferencial (ED) y efecto estructural (EE).

El ET compara el valor final (año t) de la variable en estudio, en la región j , con el valor que hipotéticamente habría tenido dicha variable, si la región se hubiera comportado como el país, en términos de crecimiento. El valor “esperado o hipotético” se obtiene aplicando el cociente de variación nacional (rSR) al valor inicial de la variable en el año cero. La expresión de ET es:

$$ET_j = \sum_{i=1}^n V_{ij}(t) - \left[\sum_{i=1}^n V_{ij}(0) * rSR \right]$$

donde V_{ij} = Valor de la variable V correspondiente al año i , en la región j ; 0 = Año cero o inicial (dado el periodo de estudio, el año cero sería de 1994 a 2011); t = Año final (dado el periodo de estudio, el año t sería 1995, consecutivamente, hasta 2012); rSR

$$= \text{Coeficiente de variación nacional } rSR = \frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)}$$

Un ET positivo indica “ganancia hipotética” de la actividad en la región de estudio, explicada por un crecimiento mayor de

same activity in the country; therefore, there is no regional specialization of the activity.

$Q_{ij} > 1$ Indicates that the relative size of the production (year i) in a region (region j) is larger than the relative size of the same activity in the country. In this case, regional specialization of the activity exists.

The specialization coefficient (Q^R) expresses the degree of similarity of the regional economic structure (composition of regional pork production) to the economic structure of the country. It is used as a measure of regional specialization or diversification, under the assumption that the national distribution or composition is adequate. The coefficient ranges from zero to one. The nearer the coefficient is to zero, the more similar is the composition of the region's pork production to that of the country. Consequently, the degree of specialization of the activity in the region is lower, and therefore, the degree of diversification is higher. When the value nears one, the structure is less similar to the national productive structure. Thus, the degree of specialization of the productive composition of the region is greater and the degree of diversification is lower (Boisier, 1980). Q^R is expressed as:

$$Q^R = \frac{1}{2} \sum_i \left| \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} - \frac{\sum_i V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}} \right|$$

The differential-structural method (known as the method of relative variations, shift-share analysis or industrial mix and share analysis) consists of comparing the change observed in a variable during a period of time in the region or country. This change is compared with what would have occurred in the region if the variable had behaved in an identical manner in both the region and the country. This method enables determining changes in the relative position of the regions, changes in the productive structure in territories over time (Boisier, 1980) and the degree of influence regional specialization has had in growth of production (Bonet, 1999). This is useful for describing regional disparities since the results can aid in the construction of regional development policies that allow greater efficiency of the swine sector (Del Moral *et al.*, 2008).

The differential-structural method is disaggregated into three components: total effect (TE), differential effect (DE) and structural effect (SE).

Total effect compares the final value (year t) of the variable under study in region j with the value that it would hypothetically have if the region had behaved like the country in terms of

la actividad en la región, comparado con el crecimiento de la misma actividad en el país. Un ET negativo indica “pérdida hipotética” de la actividad en la región, ya que el crecimiento de la actividad es menor en la región de estudio que el registrado en el país (Boisier, 1980). El ET se explica por la combinación de los efectos diferencial y estructural.

$$ET_j = ED_j + EE_j$$

El efecto diferencial compara el valor final (año t) de la variable en estudio registrado en el año i , en la región j , con el valor que hipotéticamente habría tenido esa variable durante el mismo año. En ese sentido, este efecto representa la dinámica de la producción de cada año i , en la región j , comparada con la dinámica nacional del mismo año, lo cual se expresa como:

$$ED_j = \sum_{i=1}^n \{V_{ij}(t) - [V_{ij}(0) * rS_i]\}$$

donde:

$$rS_i = \text{Coeficiente de variación nacional anual } rSR = \frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)}$$

Las regiones donde se obtuvieron efectos diferenciales positivos se identificaron como dinámicas (Boisier, 1980), competitivas (Lira y Quiroga, 2003) y con mejores condiciones productivas (Del Moral *et al.*, 2008). Las que obtuvieron un ED negativo fueron rezagadas, no competitivas y con peores condiciones productivas.

El EE deriva del hecho de que en escala nacional algunos años experimentan crecimientos productivos mayores que otros. En consecuencia, las regiones que tienen una estructura productiva especializada en años (sectores) con crecimiento nacional rápido (SRC) tenderán a mostrar cambios relativos positivos; en tanto que, las regiones cuya estructura productiva muestra una especialización en años (sectores) con crecimiento lento (SLC) tendrán cambios relativos negativos. El EE refleja el peso relativo de los distintos años (sectores) en el ámbito regional, en comparación con el peso relativo de los mismos años en el ámbito nacional (Boisier, 1980). Su expresión es la siguiente:

$$EE_j = \sum_{i=1}^n \left\{ rSi * \left[\frac{V_{ij}(0)}{\sum_i V_{ij}(0)} - \frac{\sum_j V_{ij}(0)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)} \right] * \sum_{i=1}^n V_{ij}(0) \right\}$$

Un EE positivo indica que la región se especializa en SRC nacional, mientras que un EE negativo, significa que la región se especializa en SLC nacional (Lira y Quiroga, 2003).

growth. The “expected” or “hypothetical” value is obtained by applying the quotient of national variation (rST) to the initial value of the variable in year zero. The expression for TE is:

$$ET_j = \sum_{i=1}^n V_{ij}(t) - \left[\sum_{i=1}^n V_{ij}(0) * rSR \right]$$

where: V_{ij} = Value of the variable V corresponding to year i in region j ; 0 = Year zero, or initial (given the period of study, year zero would be 1994 to 2011); t = Final year (given the study period, year t would be 1995 and consecutively up to 2012) rSR

$$= \text{Coefficient of national variation } rSR = \frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)}$$

A positive TE indicates “hypothetical gain” of the activity regionally, explained by greater growth of the activity in the region relative to the growth of the same activity in the entire country. A negative TE indicates “hypothetical loss” of the activity in the region since growth is lower in the region studied than that recorded for the country (Boisier, 1980). TE is the combination of differential and structural effects.

$$ET_j = ED_j + EE_j$$

The differential effect compares the final value (year t) of the studied variable registered in year i in region j with the value that it would have hypothetically had during the same year. In this sense, this effect represents production dynamics of each year i in region j relative to the national dynamics of the same year, expressed as:

$$ED_j = \sum_{i=1}^n \{V_{ij}(t) - [V_{ij}(0) * rS_i]\}$$

where:

$$rS_i = \text{Coefficient of annual national variation } rSR = \frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)}$$

The regions in which positive differential effects were obtained were identified as dynamic (Boisier, 1980), competitive (Lira and Quiroga, 2003) and having better conditions for production. Those which obtained a negative ED were left behind, non-competitive and under worst conditions.

The SE is derived from the fact that, at the national scale, some years experienced greater productive growth than others. Consequently, the regions that have a specialized productive structure in years (sectors) with rapid national growth (SRC)

Con los resultados del método diferencial-estructural se elaboró una tipología regional, donde se consideró la magnitud y signo de los efectos diferencial, estructural y total (Boisier, 1980), así como el grado de dinamismo económico de la producción porcina (Del Moral *et al.*, 2008).

Las regiones se clasificaron en seis tipos: tres con efecto total positivo y un grado de dinamismo muy alto, alto y medio alto (Tipo I, IIA y IIIA); y tres con efecto total negativo y un grado de dinamismo muy bajo, medio bajo y bajo (Tipo IV, IIB y IIIB).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la entrada en vigor del TLCAN y el inicio de la crisis económica de diciembre de 1994, la porcicultura mexicana cambió su comportamiento. En 1995 dicha actividad creció 5.58 % con relación al año anterior y las regiones NO, CO, OR y PE, registraron crecimientos positivos; sin embargo, PE y NO obtuvieron los porcentajes mayores (17.07 % y 15.01 %). NR, NE, CE y SU presentaron decrementos en sus volúmenes de producción; de ellas, la región NR tuvo el descenso mayor. El incremento de la producción nacional y regional (NO, CO, OR y PE), durante 1995, se explicó, en parte, por las acciones de los poricultores, quienes para protegerse de la devaluación y solventar la crisis económica optaron por vender pie de cría y porcinos sin llegar al nivel óptimo de su peso (García *et al.*, 2002).

Los efectos verdaderos de la crisis y del TLCAN se suscitaron en 1996, cuando la producción nacional disminuyó 1.22 % respecto al año anterior, como consecuencia de que todas las regiones, excepto NE y SU, disminuyeron su productividad. Sin embargo, la región OR obtuvo el porcentaje negativo mayor (−10.57 %) y la pérdida mayor en su producción de carne, ya que redujo su volumen de 52.10 a 46.59 miles t (Cuadro 2).

El decremento de la actividad durante 1996 se relacionó con la caída de la producción de granos en EE.UU., la cual provocó que el precio internacional del sorgo llegara a US\$ 218 por t; esto es un incremento en su precio de 2.35 veces respecto a 1995, mientras que el precio del porcino en pie sólo aumentó 1.59 veces. Lo anterior generó pérdidas para las empresas tecnificadas y semitecnificadas (García *et al.*, 2004). El aumento del precio internacional del sorgo ocasionó que el precio real promedio ponderado del alimento para cerdos (75 % sorgo, 25 % soya) aumentara en distintas proporciones en cada región

will tend to show positive relative changes, whereas the regions whose productive structure shows specialization in years (sectors) with slow growth (SLC) will have negative relative changes. SE reflects the relative weight of the different years (sectors) in the region, compared with the relative weight of the same years at the national level (Boisier, 1980). Its expression is the following:

$$EE_j = \sum_{i=1}^n \left\{ rSi * \left[\frac{V_{ij}(0)}{\sum_i V_{ij}(0)} - \frac{\sum_j V_{ij}(0)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)} \right] \right\} * \sum_{i=1}^n V_{ij}(0)$$

A positive SE indicates that the region specializes in national SRC, while a negative SE means that the region specializes in national SLC (Lira and Quiroga, 2003).

With the results of the differential-structural method, a regional typology was developed in which the magnitude and sign of the differential, structural and total effects were considered (Boisier, 1980), as well as the degree of economic dynamism of swine production (Del Moral *et al.*, 2008).

The regions were classified into six types: three with total positive effect and a degree of dynamism, very high, high and medium high (Type I, IIA and IIIA); and three with total negative effect and a degree of dynamism, very low, medium low and low (Type IV, IIB and IIIB).

RESULTS AND DISCUSSION

With the entry into force of NAFTA and the beginning of the economic crisis in December 1994, Mexican swine production underwent changes. In 1995, it grew 5.58 % relative to the previous year. The NW, CW, E and PE regions had positive growth; PE and NW obtained the highest percentages (17.07 and 15.01 %). The regions NR, NE, EC and SU had decreases in their production volumes. Of these regions, NR had the greatest decline. The increase in national and regional (NW, CW, E and PE) production during the cited year can be explained in part by the actions of swine producers who, to protect themselves from the devaluation and survive the recession, opted for selling breeding stock and pigs before they reached their optimum weight (García *et al.*, 2002).

The real effects of the crisis and NAFTA were felt in 1996 when national production decreased 1.22 % relative to the previous year. This was the consequence of the decrease in productivity of all the regions except NE and SU. However, the E region had the largest negative percentage (−10.57 %) and

Cuadro 2. Tasas de crecimiento anuales de la producción de carne de cerdo, por región, 1994-2012 (%).
Table 2. Annual growth rates of pork production by region, 1994-2012 (%).

Año	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nacional
1995	15.01	-11.42	-6.52	4.97	-1.18	-3.47	6.80	17.07	5.58
1996	-0.97	-2.85	4.96	-0.81	-1.93	1.97	-10.57	-0.16	-1.22
1997	-0.61	1.53	2.81	1.81	10.03	4.03	15.36	0.44	3.18
1998	1.01	2.85	8.06	-1.82	8.17	7.22	2.56	6.78	2.28
1999	0.46	-6.74	-2.25	1.52	4.04	-0.49	28.79	9.20	3.49
2000	2.67	9.54	29.23	0.59	2.65	2.88	15.60	1.43	3.60
2001	1.88	9.45	2.07	4.39	3.85	-6.48	0.02	4.00	2.71
2002	6.42	2.74	4.36	0.34	-3.28	1.16	-0.09	0.45	1.17
2003	3.35	8.76	1.59	-6.57	-7.33	4.66	-7.34	-6.39	-3.26
2004	-0.48	2.68	10.29	3.09	3.18	2.11	2.75	6.83	2.81
2005	6.32	-4.56	10.87	2.71	3.86	-5.81	11.18	1.68	3.62
2006	-1.35	1.50	2.95	0.46	3.46	-0.54	-2.75	2.89	0.54
2007	1.67	5.12	8.52	3.66	8.19	4.68	-3.77	6.02	3.88
2008	4.17	5.42	-0.50	-0.12	-0.84	0.07	0.45	-1.24	0.75
2009	-0.01	-1.82	0.74	-0.62	2.69	1.08	0.89	-1.70	0.15
2010	-3.90	2.78	7.49	3.57	-1.37	3.71	4.79	-0.46	1.05
2011	4.42	-0.72	-12.11	1.56	3.49	1.86	11.12	-0.03	2.33
2012	4.27	-8.96	-17.24	1.45	3.98	-4.84	23.85	4.45	3.05

Región de México: Noroeste (NO); Norte (NR); Noreste (NE); Centro-Occidente (CO); Centro-Este (CE); Sur (SU); Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦ Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

de México; CO, PE, NO y OR (60.27, 29.63, 18.05 y 5.71 %) presentaron el incremento mayor. Con lo anterior, el precio del insumo pasó de \$ kg⁻¹ 2.60, 3.19, 3.45 y 3.76 en 1995 a \$ kg⁻¹ 4.17, 4.13, 4.07 y 3.98 en 1996.

La producción se normalizó desde 1997 hasta 2000, y se observó crecimiento nacional. La mayoría de las regiones presentaron tasas de crecimientos anuales positivas (salvo NO en 1997, CO en 1998 y NR, NE y SU en 1999), lo cual causó aumentos de sus volúmenes de carne porcina; sobresalieron OR, NE y CE, pues aumentaron su producción de 53.74, 23.91 y 139.22 miles t en 1997 hasta 82.06, 32.69 y 160.83 miles t en 2000. Este crecimiento se justificó con los precios relativos favorables de porcino/sorgo (9.43, 8.17, 10.10 y 12.90) y porcino/alimento, cuyos valores fueron 5.02, 5.35, 5.73 y 7.00 (García *et al.*, 2004). Esta condición favorable resultó de la disminución del precio del alimento para porcino registrado en todas las regiones. Por ejemplo, en OR, NE y PE el precio real promedio ponderado del insumo durante el periodo disminuyó 35.83, 30.37 y 23.73 %, esto es desde \$ 3.07, 2.93 y 3.16 kg⁻¹ en 1997, a \$ 1.97, 2.04 y 2.41 kg⁻¹ en 2000.

the greatest loss in pork production, reducing its volume from 52.10 to 46.59 thousand t (Table 2).

The decline in the activity during 1996 was related to the fall in US grain production, which caused the international sorghum price to reach US\$ 218 t⁻¹. This was 2.35 times higher than the price in 1995, whereas the price of live hogs increased only 1.59 times. This difference caused losses for both technicized and semi-technicized enterprises (García *et al.*, 2004). The increase in the international sorghum price increased the real average weighted price of feed for swine (75 % sorghum, 25 % soybeans) in different proportions in each region of Mexico: CW, PE, NW and E (60.27, 29.63, 18.05 and 5.71 %) had the highest increases. In this way, prices of this input of 2.60, 3.19, 3.45 and 3.76 pesos per kg (\$ kg⁻¹) in 1995 rose to \$ kg⁻¹ 4.17, 4.13, 4.07 and 3.98 in 1996.

Production normalized from 1997 to 2000 and growth was observed nationally. Most of the regions had positive annual growth rates (except for NW in 1997, CW in 1998 and NR, NE and SU in 1999), resulting in increases in volumes of pork production. The regions E, NE and EC were outstanding with

En 2003 la carne de cerdo quedó totalmente liberada dentro del TLCAN (Del Moral *et al.*, 2008), lo cual causó la contracción en la producción nacional, equivalente a 3.26 % respecto al año anterior; es decir, una disminución de 34.94 miles t, al pasar de 1070.25 miles t en 2002, a 1035.31 miles t en 2003 (SIAP, 2012). Este decremento se debió a que algunas de las principales regiones productoras de carne de porcino, OR, PE, CO y CE, redujeran su producción, 7.34, 6.39, 6.57 y 7.33 %, lo cual en volumen significó pasar de 82.01, 102.08, 370.91 y 161.54 miles t en 2002 a 75.99, 95.55, 346.53 y 149.71 miles t en el 2003. Esta situación contribuyó a que las importaciones crecieran 17.85 % y las exportaciones disminuyeran 2.89 %, por lo cual la balanza comercial aumentó su déficit en 19.08 %, y las importaciones, exportaciones y el saldo de comercio exterior pasaron de 427.22, 23.86 y 403.35 miles t en el 2002, a 503.51, 23.17 a 480.34 miles t en el 2003.

Durante 2004 y 2005 la producción nacional se aumentó favorablemente, y en 2006 descendió 0.54 %. Un comportamiento similar se presentó en la mayoría de las regiones como resultado de la tecnificación y eficiencia productiva mayores de las empresas localizadas en Sonora y Yucatán, estados incluidos en las regiones NO y PE, donde 50 y 40.91 % de las empresas presentan grado alto de tecnificación (Nava *et al.*, 2009). La disminución de la producción nacional durante el 2006 se debió a la disminución del precio de la carne de cerdo y del aumento del precio del alimento para porcinos en la mayoría de las regiones.

En 2007 la porcicultura mexicana creció 3.88 % respecto a 2006, y descendió a 0.75 y 0.15 % durante 2008 y 2009; la mayoría de las regiones presentaron decrementos similares. Dicho descenso se explicó, en parte, por el aumento del precio de las materias primas y el desplome del precio nacional del cerdo, debido a una sobreoferta mundial de carne porcina durante 2007, que provocó una crisis en la porcicultura mexicana durante los siguientes dos años (Gómez *et al.*, 2011). Ésta última se suscitó por el aumento del precio real promedio ponderado del alimento para porcinos, en las principales regiones productoras (CO, NO, CE, PE); el cual, de 2007 a 2009, ascendió 10.06, 17.84, 20.84 y 13.16 %, mientras que el precio de la carne en promedio descendió 1.81 %.

Fue a partir de 2010 y hasta 2012 que la producción nacional creció de manera constante hasta

increases from 53.74, 23.91 and 139.22 thousand t in 1997 to 82.06, 32.69 and 160.83 thousand t in 2000. Growth was justified with the favorable price ratio of pork/sorghum (9.43, 8.17, 10.10 and 12.90), whose values were 5.02, 5.35, 5.73 and 7.00 (García *et al.*, 2004). This favorable condition resulted from a reduction in swine feed prices in all of the regions. For example, in E, NE and PE, the real average weighted price of the input during the period decreased 35.83, 30.37 and 23.73 %, that is from 3.07, 2.93 and 3.16 pesos kg⁻¹ in 1997 to 1.97, 2.04 2.41 pesos kg⁻¹ in 2000.

In 2003, the pork trade was totally liberalized under NAFTA (Del Moral *et al.*, 2008). As a result, there was a shrinkage in national production equivalent to 3.26 % relative to the previous year, that is, a reduction of 34.94 thousand t, passing from 1070.25 thousand t in 2002 to 1035.31 thousand t in 2003 (SIAP, 2012). This decline resulted from production decreases in the major producer regions E, PE, CW and EC of 7.34, 6.39, 6.57 and 7.33 %, which in volume meant that the 82.01, 102.08, 370.91 and 161.54 thousand t produced in 2002 dropped to 75.99, 95.55, 346.53 and 149.71 thousand t in el 2003. This situation contributed to a 17.85 % increase in imports and a 2.89 % reduction in exports, resulting in an increase of 19.08 % in deficit of the trade balance. Imports, exports and foreign trade balance were 427.22, 23.86 and 403.35 thousand t in 2002, whereas in 2003 they were 503.51, 23.17 and 480.34 thousand t.

During 2004 and 2005, national production increased favorably, but in 2006 it descended 0.54 %. This occurred in a similar way in most of the regions as a result of better technology and productive efficiency of the enterprises located in Sonora and Yucatán, states included in the NW and PE regions where 50 and 40.9 % of the enterprises are highly technicized (Nava *et al.*, 2009). The decline of national production in 2006 was the consequence of the decrease in the price of pork and the increase in the price of feed in most regions.

In 2007, Mexican swine production grew 3.88 % relative to 2006, but decreased 0.75 and 0.15 % in 2008 and 2009 when most of the regions had similar decreases. This decline can be explained in part by the increase in price of the raw material and the drop in the price of pork nationally because of a worldwide oversupply in 2007, provoking a crisis

alcanzar 1 238.62 miles t. En 2012 las regiones OR, PE, CE y NO tuvieron las tasas de crecimiento más altas (23.85, 4.45, 4.27, 3.98 %); la NE, NR y SU se mantuvieron rezagadas con tasas de crecimiento negativas (17.24, 8.96, 4.84 %). La tendencia del crecimiento de la producción nacional, en los dos últimos años del periodo, se debió al aumento en inventarios porcinos en las principales regiones productoras, por la incorporación de granjas nuevas con estándares de calidad más altos e integración productiva mayor (Bobadilla *et al.*, 2013). La búsqueda constante de mercados en el exterior y al dinamismo exportador que experimentaron Sonora, Yucatán y en menor proporción Jalisco, también influyeron.

La tasa de crecimiento media anual (TCMA) de la producción, durante los periodos 1994-2000, 2001-2006 y 2007-2012, fue distinta entre regiones y periodos de tiempo (Cuadro 3). De 1994 a 2000 la porcicultura mexicana mostró TCMA de 2.80 %, mientras que las regiones OR, NE y CE TCMA fue mayor (9.06, 5.48, 3.54 %) respecto al país. Las regiones PE y NO crecieron en proporción similar que el país. El crecimiento de SU y CO fue inferior respecto al nacional. NR fue la única con TCMA negativa (1.42 %) durante el periodo.

Entre 2001 y 2006 la TCMA de la producción de carne porcina en México fue menor (0.95 %) que en el periodo anterior (2.80 %). El decremento se aprecia cuando se toma en cuenta el volumen de producción en 2001 (1 057.84 miles t) y se compara con el de 2 006 (1 108.94 miles t).

De manera similar al nacional, las regiones OR, CE, PE, SU y CO tuvieron una TCMA inferior al

in Mexican swine production during the following two years Gómez *et al.*, 2011). The crisis occurred because of the increase in the real average weighted price of feed in the principal producer regions (CW, NW, EC, PE), ascending from 2007 to 2009 10.06, 17.84, 20.84 and 13.16 %, while the price of pork decreased 1.81 % on average.

It was from 2010 to 2012 that national production grew constantly up to 1 238.62 thousand t. In 2012, the regions E, PE, EC and NW had the highest growth rates (23.85, 4.45, 4.27, 3.98 %), whereas NE, NR and SU lagged behind with negative growth rates (17.24, 8.96, 4.84 %). The growth trend of national production in the last two years of the period was due to an increase in swine inventories recorded in the main producer regions because of new farms built with higher quality standards and greater productive integration (Bobadilla *et al.*, 2013). The constant search for foreign markets and the export dynamism they experienced Sonora, Yucatán, and to a lesser degree Jalisco, also had an influence.

Mean annual growth rate (MAGR) of production during the periods 1994-2000, 2001-2006 and 2007-2012, was different among regions and periods (Table 3). From 1994 to 2000, Mexican swine production showed a MAGR of 2.80 %, but it was higher (9.06, 5.48, 3.54 %) in the E, NE and EC regions. Regions PE and NW had growth similar to that of the country, while growth in SU and CW was lower than national growth. NR was the only region with a negative MAGR (1.42 %) during this period.

Between 2001 and 2006, MAGR of pork production in Mexico was lower (0.95 %) than

Cuadro 3. Tasas de crecimiento medias anuales de la producción de carne de cerdo por región de México y por subperiodo (%).

Table 3. Mean annual growth rates of pork production by region of Mexico and by sub-period (%).

Periodos	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nacional
1994-2000	2.79	-1.42	5.48	1.02	3.54	1.97	9.06	2.80	2.80
2001-2006	2.80	2.14	5.94	-0.06	-0.12	0.25	0.56	1.00	0.95
2007-2012	1.74	-0.78	-4.76	1.16	1.57	0.33	7.89	0.18	1.46

Región de México: Noroeste (NO); Norte (NR); Noreste (NE); Centro-Occidente (CO); Centro-Este (CE); Sur (SU); Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦ Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

periodo anterior; OR tuvo la mayor reducción de su crecimiento. En contraste NR, NE y NO tuvieron crecimientos superiores respecto al periodo anterior; la región NR tuvo el porcentaje mayor.

En el periodo de 2007 a 2012 la porcicultura mexicana tuvo TCMA de 1.46 %, esto es un aumento de 0.51 %, respecto al periodo anterior. Un comportamiento similar experimentaron las regiones OR, CE y CO, y la diferencia de crecimiento fue mayor a uno. En el mismo periodo NO, PE, NR y NE tuvieron reducciones en distintas proporciones en sus TCMA. La región NR disminuyó más su crecimiento. Del Moral *et al.* (2008) y Bobadilla *et al.* (2010) muestran hallazgos similares en algunas regiones productoras de carne porcina, en diferentes periodos de tiempo; en las regiones CO y SU continúa esta tendencia.

Del 1994 hasta 2000 la región CO mostró cocientes de localización superiores a la unidad (4 de un total de 7), lo cual indicó que el tamaño relativo de la producción porcina en la región CO fue mayor al tamaño relativo de la misma actividad en el ámbito nacional. Esta situación implicó una especialización mayor de la porcicultura en esa región, durante esos años. En contraste, las regiones NR y OR obtuvieron el número menor de cocientes de localización mayores a uno (2 de un total de 7) y, por tanto, el número mayor de cocientes menores a la unidad, lo cual indicó que el tamaño relativo de la producción de carne en esas regiones fue menor respecto al tamaño relativo de la actividad del país. Esos valores indican ausencia de especialización regional de la actividad (Cuadro 4).

De 2001 a 2006, la región NO tuvo el número mayor de indicadores de cocientes de localización mayores a la unidad (4 de un total de 6), lo que representó especialización relativa mayor de la actividad porcícola, respecto a las otras regiones. En contraste, las regiones NR, CO, CE y SU tuvieron la cantidad mayor de cocientes de localización menores a la unidad, lo que indicó menor especialización.

Desde el 2007 y hasta 2012 las regiones NR y NE tuvieron la mayor cantidad de coeficientes mayores a la unidad (4 de un total de 6). La mayoría tuvo más de la mitad de los coeficientes con valores menores a la unidad, lo que indica que sólo NR y NE tuvieron especialización relativa mayor, respecto a las otras regiones.

Con referencia al coeficiente de especialización, durante el periodo de 1994 a 2000, la región NO

in the previous period (2.80 %). The decrease is appreciated when the volume of production is taken into account: 1 057.84 thousand t in 2001, compared with 1 108.94 thousand t in 2006.

Like the nation, the regions E, EC, PE, SU and CW had a lower MAGR than the in the previous period. The E region was that with the greatest decrease in growth. In contrast, NR, NE and NW had growth rates that were higher than in the previous period; the NR region had the highest percentage.

During the period from 2007 to 2012, Mexican swine production had a MAGR of 1.46 %, representing an increase of 0.51 % relative to the previous period. The E, EC and CW regions experienced similar growth; the difference in growth was above one. In the same period, the NW, PE, NR and NE had reductions of different proportions in their MAGR. NR was the region with the greatest decrease. Del Moral *et al.* (2008) and Bobadilla *et al.* (2010) show similar findings in pork producing regions during different periods; in regions, CW and SU the same trend continues.

From 1994 to 2000 the CW region exhibited localization quotients above one (4 of 7), indicating that the relative size of swine production in the CW region was larger than the relative size of the same activity at the national scale. This situation involves more specialization of swine production in this region during these years. In contrast, the NR and E regions obtained the fewest number of localization quotients above one (2 of 7) and, therefore, the highest number of quotients below one, indicating that the relative size of pork production in the NR and E regions was lower than the relative size of the country's pork production. These values indicate the absence of regional specialization (Table 4).

From 2001 to 2006, the NW region had the highest number of indicators of localization quotients above one (4 of 6). This represents greater specialization of swine production, relative to the other regions. In contrast, the regions NR, CW, EC and SU had the highest number of localization quotients below one, indicating less specialization.

As of 2007 and up to 2012, the regions NR and NE had the highest number of coefficients above one (4 of 6). Most had values of more than half their coefficients below one, indicating that only NR and NE had greater specialization than the other regions.

Regarding the coefficient of specialization during the period 1994 to 2000, the NW region had the

Cuadro 4. Cocientes de localización de la producción de carne de cerdo por región, entre los años 1994 y 2012 en México.**Table 4. Localization quotients of pork production by region, period 1994 to 2012, in México.**

Año	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
1994	0.96	1.21	1.02	1.04	1.00	1.04	0.90	0.89
1995	1.05	1.02	0.90	1.03	0.93	0.95	0.92	0.99
1996	1.05	1.00	0.96	1.04	0.93	0.98	0.83	1.00
1997	1.01	0.98	0.95	1.02	0.99	0.99	0.93	0.97
1998	1.00	0.99	1.01	0.98	1.05	1.04	0.93	1.01
1999	0.97	0.89	0.95	0.96	1.05	1.00	1.16	1.07
2000	0.96	0.94	1.19	0.94	1.04	0.99	1.29	1.05
2001	0.93	0.94	0.88	1.03	1.06	0.98	1.02	1.01
2002	0.97	0.95	0.91	1.02	1.01	0.98	1.01	1.00
2003	1.04	1.07	0.96	0.99	0.97	1.07	0.97	0.97
2004	1.01	1.07	1.02	0.99	0.97	1.06	0.97	1.01
2005	1.03	0.98	1.10	0.98	0.98	0.96	1.04	0.99
2006	1.01	0.99	1.12	0.98	1.00	0.95	1.00	1.01
2007	0.99	1.00	1.06	1.01	1.00	1.00	0.92	1.04
2008	1.02	1.04	1.05	1.00	0.99	0.99	0.91	1.02
2009	1.02	1.02	1.05	0.99	1.01	1.00	0.92	1.00
2010	0.97	1.04	1.12	1.01	0.99	1.03	0.95	0.99
2011	0.99	1.01	0.96	1.01	1.00	1.03	1.04	0.97
2012	1.00	0.89	0.77	0.99	1.01	0.95	1.24	0.98

Región de México: Noroeste (NO), Norte (NR), Noreste (NE), Centro-Occidente (CO), Centro-Este (CE), Sur (SU), Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦
 Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

tuvo el valor más cercano a cero (0.006). Esto indica que la estructura de la producción de carne de cerdo en esa región fue más semejante a la estructura productiva del país: un grado bajo de especialización de la actividad en la región y un grado alto de diversificación de la producción anual, que fue el complemento (0.994) o diferencia respecto a la unidad. La región OR tuvo el coeficiente más cercano a la unidad (0.069), esto es, fue la región con la composición productiva menos similar a la nacional. Así, las otras regiones tuvieron grado de especialización mayor de la producción porcina y, en consecuencia, el grado menor de diversificación, que fue el complemento (0.931).

De 2001 a 2006 la región PE tuvo el coeficiente de especialización menor, cercano a cero (0.006), entre todas las regiones. Así, esta región tuvo la estructura productiva más parecida a la nacional, con el grado de especialización menor y el mayor de diversificación de la actividad porcina (0.994). En el mismo periodo la región NE tuvo el coeficiente mayor

value closest to zero (0.006). This value indicates that the pork production structure in this region was more similar to the productive structure of the country: a low degree of specialization of the activity in the region and a high degree of diversification in annual production, which was the complement (0.994) or difference with respect to one. The E region had the coefficient closest to one (0.069); that is, it was the region with a productive composition least similar to that of the country. Therefore, the rest of the regions had a higher degree of specialization of swine production and, consequently, a lower degree of diversification, which was the complement (0.931).

From 2001 to 2006, the PE region had the lowest coefficient of specialization, nearly zero (0.006), of all the regions. Therefore, this region had the productive structure most similar to the national productive structure, with the lowest degree of specialization and the highest degree of diversification in swine production (0.994). In the same period, the NE region and the highest coefficient (0.042), indicating

(0.042), esto es, la especialización mayor de la actividad y la diversificación menor (0.958) comparada con las demás regiones (Cuadro 5).

De 2007 a 2012 las regiones CE y CO obtuvieron el coeficiente menor (0.004), lo que implicó especialización reducida de la actividad porcina y, en consecuencia, diversificación alta de la producción. La región OR presentó la especialización mayor (0.049) y la diversificación menor (0.951), que el resto de los territorios.

La diversificación de la actividad porcina en la región NO, durante todo periodo estudiado, se explicó con la permanencia y constancia de la producción en sus volúmenes de carne de cerdo, durante todo el periodo analizado y la variabilidad reducida de la cantidad de toneladas de producto obtenidas de un año a otro, y que ocasionó, la especialización escasa de la actividad.

Los resultados obtenidos de la aplicación del método diferencial-estructural mostraron que la dinámica de la porcicultura mexicana fue distinta entre las regiones y los periodos estudiados.

De 1994 a 2000, las regiones OR, PE, CE y NE tuvieron un efecto total (ET) positivo, debido a un efecto diferencial (ED) y efecto estructural (EE) también positivo, con excepción de la región PE, que tuvo un EE negativo; sin embargo, no influyó en el valor de ET correspondiente a esa región. Las regiones CO, NR, SU y NO, tuvieron ET negativo, debido a ED y EE negativos, excepto NR y SU, que tuvieron EE positivo, pero los valores fueron insuficientes para influir en su ET (Cuadro 6).

Desde 2001 a 2006 las regiones NO, NE, NR y PE tuvieron ET positivo, debido a su ED positivo. Este coeficiente tuvo la mayor influencia para que ET

that the activity had greater specialization and the lowest diversification (0.958), compared with the rest of the regions (Table 5).

From 2007 to 2012, the regions CE and CW were those that obtained the lowest coefficient (0.004), implying reduced specialization of swine production and, consequently, higher productive diversification. Region OR showed the higher specialization (0.049) and the lower diversification (0.951) than the rest of the territory.

Diversification of swine production in the NW region during the period of study is explained by the permanent and constant production of their volumes of pork during the entire period of study and by the small variation in the number of tons obtained from year to year, which resulted specialization of the activity.

The results obtained from application of the differential-structural method showed that the dynamics of Mexican swine production was different among regions and among periods studied.

From 1994 to 2000, the regions E, PE, CE and NE had a positive total effect (TE) as the result of a differential effect (DE) and a structural effect (SE), also positive, except for the PE region with a negative SE, which, however, had no influence in the TE value corresponding to this region. Moreover, the regions CW, NR, SU and NW had negative TE. Consequently, DE and SE were negative, except in NR and SU, which had positive ES, but the values were insufficient to affect their TE (Table 6).

From 2001 to 2006, the NW, NE, NR and PE regions had positive TE because of their positive ED. This coefficient had the greatest influence in making TE positive. The rest of the regions obtained negative

Cuadro 5. Coeficientes de especialización de la producción de carne de cerdo por región y subperiodo en México.

Table 5. Coefficients of specialization of pork production by region and sub-period in Mexico.

Periodos	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
1994-2000	0.006	0.030	0.033	0.018	0.021	0.011	0.069	0.020
2001-2006	0.012	0.022	0.042	0.009	0.013	0.020	0.011	0.006
2007-2012	0.008	0.019	0.046	0.004	0.004	0.010	0.049	0.011

Región de México: Noroeste (NO); Norte (NR); Noreste (NE); Centro-Occidente (CO); Centro-Este (CE); Sur (SU); Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦ Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

Cuadro 6. Coeficientes obtenidos de la aplicación del método diferencial-estructural (miles de t) en regiones producción de carne de cerdo en México.**Table 6. Coefficients obtained by application of the differential-structural method (thousands of t) to pork-producing regions of México.**

Región	1994-2000			Periodos 2001-2006			2007-2012		
	ET	ED	EE	ET	ED	EE	ET	ED	EE
NO	-1.51	-0.94	-0.57	17.80	17.62	0.19	-1.81	-1.69	-0.12
NR	-6.95	-7.06	0.10	3.60	3.49	0.11	-3.67	-3.64	-0.03
NE	4.89	4.79	0.10	9.11	9.04	0.07	-11.99	-11.92	-0.07
CO	-37.47	-37.22	-0.25	-12.42	-12.01	-0.41	-6.77	-6.91	0.14
CE	6.91	6.48	0.44	-6.69	-6.55	-0.13	8.12	8.24	-0.12
SU	-3.23	-3.44	0.22	-9.31	-9.63	0.32	-3.81	-3.84	0.03
OR	24.11	24.02	0.09	-3.69	-3.58	-0.11	24.78	24.50	0.27
PE	13.25	13.37	-0.13	1.59	1.63	-0.04	-4.85	-4.75	-0.10

Región de México: Noroeste (NO); Norte (NR); Noreste (NE); Centro-Occidente (CO); Centro-Este (CE); Sur (SU); Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦ Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

fuera positivo. Las otras las regiones, tuvieron un ET negativo, debido al peso relativo mayor del ED, que también fue negativo.

Durante el periodo de 2007 a 2012, sólo las regiones OR y CE tuvieron un ET y ED mayor a cero, mientras que las otras regiones tuvieron ET negativo.

Con los resultados obtenidos del método diferencial-estructural se elaboró una tipología regional; con ella se analizó la combinación de los distintos efectos (ET, ED y EE). Con el valor y signo de los coeficientes, se obtuvo el grado de dinamismo espacial de la producción porcina, para cada región, durante los subperiodos (Cuadro 7).

De 1994 a 2000 las regiones NE, CE y OR tuvieron un grado de dinamismo muy alto; aunque durante el segundo periodo NE conservó su posición al finalizar el estudio su grado de dinamismo fue muy bajo. CE y OR redujeron su dinámica económica a muy baja de 2001 a 2006 y la aumentaron en el último periodo. La región PE tuvo dinamismo medio en los dos primeros periodos y en el último la dinámica fue muy baja. Las regiones NO y NR pasaron de un dinamismo muy bajo y medio bajo, durante el primer periodo, a muy alto en el siguiente periodo, y al finalizar el estudio su posición fue muy baja. Las regiones CO y SU mantuvieron su posición en niveles de dinamismo de muy bajo a medio bajo, durante los tres periodos.

TE because of the higher relative weight of DE, which was also negative.

In the 2007 to 2012 period, only the E and CE regions had TE and DE above zero, while the TE of the rest of the regions was negative.

With the results obtained with the differential-structural method, a typology of the regions was constructed. With this typology, the combination of different effects (TE, DE and SE) was analyzed. With the value and sign of the coefficients, the degree of spatial dynamism of swine production in each of the regions was obtained for each of the sub-periods (Table 7).

From 1994 to 2000, the NE, CE and E regions had a very high degree of dynamism. However, although NE maintained its position during the second period, at the end of the study its degree of dynamism was very low. The economic dynamics of CE and E decreased to very low in the period 2001 to 2006, but increased in the last period. The PE region had medium dynamism in the first two periods and in the last its dynamics was very low. The degree of dynamism of the NW and NR regions passed from very low and medium low during the first period to very high in the following period, but at the end of the study its position was very low. The regions CW and SU maintained their position at very low and medium low levels of dynamism during the three periods.

Cuadro 7. Tipología de las regiones según su dinamismo espacial en la producción porcina en México.
Table 7. Typology of the regions according to their spatial dynamism in swine production in México.

Tipo	Componente	Efecto	Dinamismo económico	Periodos		
				1994-2000	2001-2006	2007-2012
I	Ganancia	ET>0	Muy alto	NE, CE, OR	NO, NR, NE	OR
	Dinámico	ED>0				
	Especialización	EE>0				
II A	Ganancia	ET>0	Alto			
	Rezagado	ED<0				
	Especialización	EE>0				
III A	Ganancia	ET>0	Medio	PE	PE	CE
	Dinámico	ED>0				
	No especialización	EE<0				
IV	Pérdida	ET<0	Muy bajo	NO, CO	CO, CE, SU, OR	NO, NR, NE, PE
	Rezagado	ED<0				
	No especialización	EE<0				
II B	Pérdida	ET<0	Medio bajo	NR, SU		CO, SU
	Rezagado	ED<0				
	Especialización	EE>0				
III B	Pérdida	ET<0	Bajo			
	Dinámico	ED>0				
	No especialización	EE<0				

Región de México: Noroeste (NO); Norte (NR); Noreste (NE); Centro-Occidente (CO); Centro-Este (CE); Sur (SU); Oriente (OR) y Península de Yucatán (PE) ♦ Region of México: Northwest (NO), North (NR), Northeast (NE), Central-West (CO), Central-East (CE), South (SU), East (OR) and Yucatán Peninsula (PE).

El grado mayor de dinamismo económico que experimentaron las regiones OR, CE, NE, durante el sexenio 1994 a 2000, fue porque el crecimiento de la producción porcina en esas regiones, fue mayor que el crecimiento de la misma actividad en el país. Esto se equiparó a una ganancia hipotética para las regiones de 24.10, 6.91 y 4.89 miles t, que muestran, condiciones productivas mejores, competitividad interregional mayor y especialización de la producción durante los años en que la producción nacional fue creciente. Durante el mismo periodo, la atención se concentró en la región CE, porque ocupó el tercer lugar de las regiones con mayor contribución a la producción nacional, con 14.99 % del total nacional. De esta región destacó Puebla, por su participación regional (50.35 %). El dinamismo de la región CE se explicó por la competitividad alta de las grandes empresas porcinas en ese estado, y con rentabilidades privadas alrededor de 4.42 % (García *et al.*, 2000).

La región PE, cuarta con contribución mayor a la producción nacional (9.05 %), presentó grado de dinamismo inferior al de las regiones OR, CE, NE, aunque tuvo un crecimiento superior al nacional y

The higher degree of economic dynamism experienced by the E, CE and NE regions during the 1994 to 2000 period was because swine production growth in these regions was greater than in the entire country. This would be the equivalent of hypothetical gains of 24.10, 6.91 and 4.89 thousand t for these regions, the result of better conditions for production, greater interregional competitiveness and specialization of the production during the years in which national production was growing. During the same period, attention turned to the CE region because it held third place among the regions in contribution to national production, supplying 14.99 % of the national total. Puebla was outstanding in this region for its regional participation (50.35 %). Large highly competitive swine enterprises in this state with private profitability of around 4.42 % explain the dynamism of this region (García *et al.*, 2000).

The PE region, fourth in contribution to national production (9.05 %) had a lower degree of dynamism than the regions E, EC, and NE, despite having higher growth than the country and a significant

una ganancia hipotética significativa. Sin embargo, su producción se especializó en años en que la producción nacional se contrajo.

El dinamismo de las regiones NO, CO, NR y SU fue bajo, durante el sexenio referido, debido al crecimiento regional inferior del país. Esto se tradujo en pérdidas hipotéticas en sus volúmenes de producción y, en consecuencia, pérdida de la competitividad interregional.

El cambio de grado de dinamismo económico experimentado por las regiones NO y NR, entre 2001 y 2006 y la permanencia de la dinámica registrada por la región NE indicaron una ganancia hipotética significativa, un aumento de la competitividad interregional y condiciones productivas mejores. Sin embargo, el interés por el dinamismo de las regiones NE y NR se redujo, debido a la mínima contribución que realizaron a la producción nacional (3.57 y 3.04 %). La atención se concentró en la región NO, por su contribución importante a la porcicultura mexicana (20.89 %), donde destacó Sonora, por su participación regional (89.70 %). La estrategia de este estado para aumentar su dinamismo económico, fue mantener su tecnología avanzada e integración productiva y la búsqueda de mercados en el exterior (Bobadilla *et al.*, 2010). Este comportamiento se reflejó en un aumento de la eficiencia económica y productiva, y que le permitió disminuir costos de producción y aumentar el número de animales al mercado por vientre por año. Estas variables influyeron para obtener una utilidad de \$ 4.48 kg⁻¹ y una rentabilidad de 63.40 % para las empresas con el grado más alto de tecnificación (Nava *et al.*, 2009), lo que reflejó condiciones productivas mejores y competitividad interregional mayor.

Otra región con importancia similar fue PE, la que mantuvo su nivel de dinamismo económico, y cuya estrategia se basó en el posicionamiento de macroempresas porcinas en Yucatán, así como en la introducción de tecnologías avanzadas, diseño de nuevas formas de comercialización y dinámica exportadora (Sierra *et al.*, 2005). Estas estrategias contribuyeron a mantener el nivel de competitividad interregional experimentado desde el sexenio anterior.

El rezago de las regiones CO, CE, SU y OR se explicó por su crecimiento medio anual reducido e inferior respecto al crecimiento nacional durante el sexenio citado. Lo anterior estuvo aunado a la falta de políticas de apoyo a la actividad en la región CO; y a

hypothetical gain. However, its production specialized in the years in which national production contracted.

The dynamism of the NW, CW, NR and SU regions was low during this six-year period (1994-2000) because their growth was lower than that of the country. This translates into hypothetical losses in volumes of production and, consequently, losses in interregional competitiveness.

The change in the degree of economic dynamism the NW and NR regions underwent between 2001 and 2006 and the persistence of the dynamism of the NE region indicated significant hypothetical gains, an increase in interregional competitiveness and better productive conditions. However, interest in the dynamism of the NE and NR regions decreased because of their minimal contribution to national production (3.57 and 3.04 %). Attention focused on the NW region for its important contribution to Mexican swine production (20.89 %), for which Sonora was outstanding because of its regional participation 89.70 %). The strategy of this state to increase its economic dynamism consisted of maintaining its modern technology and productive integration, as well as seeking foreign markets (Bobadilla *et al.*, 2010). This strategy is reflected in increased economic and productive efficiency, which permitted lowering production costs and increasing the number of marketed animals per sow per year. These variables were important in obtaining utilities of \$ 4.48 kg⁻¹ and profitability of 63.40 % by the enterprises with the most advanced technology (Nava *et al.*, 2009) resulting in better productive conditions and greater interregional competitiveness.

Another region of similar importance was PE, which maintained its level of economic dynamism. Its strategy was based on positioning macro swine enterprises in Yucatán as well as on introducing advanced technology, designing new forms of marketing and export dynamics (Sierra *et al.*, 2005). These strategies contributed to maintaining the level of interregional competitiveness it had experienced since the previous six-year period.

The CW, EC, SU and E regions lagged behind. This can be explained by their reduced mean annual growth, which was less than national growth during this six-year period (2001 to 2006). In addition, policies to support the activity were lacking in the CW region. Furthermore, a deficient swine production

la estructura económica porcícola deficiente ocasionada por cambios en el consumo de su población y el grado mayor de urbanización de la región CE (Del Moral *et al.*, 2008). Esto causó la disminución de la competitividad y condiciones desfavorables para la porcicultura regional.

El dinamismo experimentado por las regiones OR y CE, durante el sexenio entre 2007 y 2012 se asoció a la magnitud del efecto total obtenido en estas regiones. Esto significó que el crecimiento porcentual de la porcicultura fuera mayor en las regiones, que en todo el país y su ganancia hipotética fue 24.77 y 8.11 miles t de carne porcina. Estas cifras indican que existió competitividad intrarregional mayor, especialización de la actividad mayor y condiciones productivas mejores para esos territorios. El comportamiento regional se explicó por el aumento del número de granjas porcinas nuevas con estándares de calidad posicionadas principalmente en Puebla. Además, la cercanía a lugares con población (Distrito Federal y Estado de México) y consumo mayor de carne de cerdo (Campeche, Quintana Roo y Chiapas), aumentó la demanda local, que incorporó la mayor parte de su producción (Bobadilla *et al.*, 2013).

El rezago en las regiones NO, NR, NE, PE, CO y SU durante el sexenio referido, se debió al menor crecimiento, comparado al reportado en el país. En consecuencia, esas regiones tuvieron pérdidas hipotéticas de diversas magnitudes y una disminución de la competitividad intrarregional, asociada a la escasa diversificación de la actividad a lo largo del periodo y al crecimiento y especialización en años en que la porcicultura mexicana se contrajo. Al respecto, Del Moral *et al.* (2008) reportaron el dinamismo regional de la producción porcina, que es un comportamiento similar en algunas regiones y diverso en otras, debido a que se evalúan en periodos distintos.

El rezago constante que registraron las regiones CO y SU durante los tres subperiodos fue evidente. Sin embargo, la importancia de un estudio detallado de la región CO indicó que ésta contribuyó más a la producción nacional durante los subperiodos (36.75, 33.85 y 32.99 %), y específicamente Jalisco y Guanajuato fueron las entidades productoras principales de carne de cerdo de la región (58.40 y 26.41 % del total regional).

El rezago que experimentaron Jalisco y Guanajuato se explicó por la falta de políticas de apoyo a la actividad e ineficiencia en el uso de sus recursos (Del

economic structure was caused by changes in the population's consumption and a higher degree of urbanization of the CE region (Del Moral *et al.*, 2008). This led to diminished competitiveness and unfavorable conditions for regional swine production.

The dynamism of the E and CE regions during the six-year period from 2007 to 2012 was associated with the magnitude of the total effect obtained in these regions. This meant that growth in percentage of swine production was higher in these regions than in the country as a whole and their hypothetical gains were 24.77 and 8.11 thousand t of pork. These figures indicate that there was greater intraregional competitiveness and specialization and better productive conditions in these territories. This regional behavior was explained by the increase in the number of new swine farms established with quality standards, located mainly in Puebla. In addition, the regions' proximity to highly populated areas (Mexico City and the State of Mexico) and higher consumption of pork (Campeche, Quintana Roo and Chiapas) increased demand enabling them to market most of their production (Bobadilla *et al.*, 2013).

The lag in the NW, NR, NE, PE, CW and SU regions during this six-year period was due to the lower growth rate compared with that reported for the country. Consequently, these regions obtained hypothetical losses of diverse magnitudes and a decrease in intraregional competitiveness associated with scarce diversification of the activity throughout the period and with growth and specialization in the years when Mexican swine production shrank. Del Moral *et al.* (2008) reported that regional dynamism of swine production is similar in some regions and diverse in others because they are assessed in different periods.

The persistent lag recorded in the CW and SU regions during the three sub-periods was evident. However, the importance of a detailed study of the CW region indicated that it was the region that most contributed to national production during the sub-periods (36.75, 33.85 and 32.99 %). Specifically, Jalisco and Guanajuato were the principal pork-producing states of the region (58.40 and 26.41 % of the regional total).

The lag experimented by Jalisco and Guanajuato is explained by the lack of policies to support the activity and by inefficiency in the use of their

Moral *et al.*, 2008), nivel de productividad bajo (Bobadilla *et al.*, 2013) y grado bajo de tecnificación de las empresas en esos estados. De una muestra de 16 y 9 empresas porcinas en Jalisco y Guanajuato, 68.75 y 77.78 %, se consideraron como con grado de tecnificación bajo. Este nivel tecnológico se relacionó con la eficiencia productiva reducida, la que está definida por el número de animales en el mercado, por vientre por año (13.15 y 12.27 animales) y eficiencia económica menor, que está definida por el costo de producción por kilogramo de cerdo en pie (\$ 11.48 y 11.98 kg⁻¹) (Nava *et al.*, 2009). Todo esto finalmente llevó a la región CO a su clasificación como rezagada, no competitiva y con las peores condiciones productivas de todas las regiones.

CONCLUSIONES

Durante el periodo de estudio la porcicultura mexicana mostró claras disparidades relativas a su crecimiento y dinamismo económico entre las regiones. Las regiones ON, NO y PY tuvieron las tasas de crecimiento mayores, lo que se tradujo en condiciones productivas mejores, competitividad interregional mayor y especialización de la actividad, durante los años en que la producción nacional fue creciente.

Las regiones CO y CS tuvieron decrementos mayores en sus volúmenes de producción de carne de cerdo. Su crecimiento fue inferior al registrado por todo el país, lo que causó pérdidas hipotéticas de magnitudes diversas y disminución de la competitividad intrarregional. Debido a la diversificación escasa de la actividad a lo largo del periodo y del crecimiento y especialización en años en que la porcicultura mexicana se contrajo, las citadas regiones fueron las más rezagadas.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó gracias al financiamiento otorgado por el CONACYT al proyecto de investigación número 191398.

LITERATURA CITADA

- Bassols, B., A. 1980. Geografía Económica de México: Teoría, Fenómenos Generales, Análisis Regional. Cuarta edición. Editorial Trillas. México, D.F. 431 p.
- Bobadilla, S., E. E., A. Espinoza O., y F. E. Martínez C. 2010. Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 1: 251-268.

resources (Del Moral *et al.*, 2008), as well as the low use of technology by the enterprises in these states. Of a sample of 16 and 9 swine production enterprises in Jalisco and Guanajuato, 68.75 and 77.78 % were considered to have a low degree of modernization. This level of technology used is related to productive inefficiency, which is defined by the number of animals marketed per sow per year (13.15 and 12.27 animals), and lower economic efficiency, which is defined by the cost of production of a kilogram of live hogs (\$ 11.48 and 11.98 kg⁻¹) (Nava *et al.*, 2009). These criteria finally led to the classification of the CW region as lagging, noncompetitive and having the poorest productive conditions of all of the regions.

CONCLUSIONS

During the period under study, Mexican swine production exhibited clear relative disparities in growth and economic dynamism among regions. The E, NW and PE regions had the highest growth rates, meaning the best productive conditions, greater interregional competitiveness and specialization of the activity during the years in which national production was growing.

The CW and CS regions had the greatest decreases in volumes of pork production. Their growth was lower than that recorded for the entire country, causing hypothetical losses of diverse magnitudes and a decrease in intraregional competitiveness. Due to the scarce diversification of the activity throughout the period and to the growth and specialization in years in which Mexican swine production contracted, these regions were those that most lagged behind.

—End of the English version—



- Bobadilla, S., E. E., S. Franco M., H. H. Regil G., y F. E. Martínez C. 2013. Inventario porcino y su evolución en México. *In: Porcicultura mexicana: auge y crisis de un sector*. Bobadilla S., E. E., y F. E. Martínez C. (ed). Universidad Autónoma del Estado de México. México. pp: 33.
- Boisier, S. 1980. Técnicas de análisis regional con información limitada. Cuadernos del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). No. 27. Santiago de Chile. 170 p.

- Bonet, M., J. 1999. El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: una aproximación con el método Shift-Share. Documentos de trabajo sobre economía regional. No. 10. Banco de la República. Cartagena de Indias, Colombia. 42 p.
- Del Moral, B. L. E., B. P. Ramírez G., y A. R. Muñoz J. 2008. Crecimiento regional de la producción de carne de cerdo en México, 1980-2005. *Análisis Económico* 52: 272-290.
- Financiera Rural. 2012. Monografía de ganado porcino. [www.financiararural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaPorcinos\(jun2012\).pdf](http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaPorcinos(jun2012).pdf) (Consulta: 16 septiembre de 2013). 14 p.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2012. Panorama agroalimentario. Carne de porcino 2012. www.tmx0014184870.com/PORCINOTICIAS/Panorama.pdf (Consulta: 15 noviembre de 2013). 22 p.
- García, M., R., M. F. Del Villar V., J. A. García S., J. S. Mora F., y R. C. García S. 2004. Modelo econométrico para determinar los factores que afectan el mercado de la carne de porcino en México. *Interciencia* 29: 414-420.
- García, M., R., G. García D., R. Valdivia A., y E. Guzmán S. 2002. El mercado de la carne de porcino en canal en México 1960-2000. Colegio de Posgraduados. México. 306 p.
- García, S., R. C., J. A. Matus G., R. García M., M. Omaña S., y G. García D. 2000. Competitividad de nueve granjas porcinas en Tehuacán, Puebla, en 1995. *Agrociencia* 34: 99-106.
- Gómez, T., G., S. Rebollar R., J. Hernández M., y E. Guzmán S. 2011. Efecto de los aranceles en la competitividad de la porcicultura mexicana. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 14: 537-542.
- Lira, L., y B. Quiroga. 2003. Técnicas de análisis regional. Serie de manuales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). No. 30. Santiago de Chile. 120 p.
- Mejía, R., P., M. A. Díaz C., y L. E. Del Moral B. 2007. Importaciones totales y de carne de cerdo en México en el contexto del TLCAN: un enfoque de corrección de error. *Ciencia ergo sum* 14: 263-271.
- Nava, N., J. J., R. Trueta S., B. Finck V., B. Barranco V., E. Osorio H., y J. Lecumberri L. 2009. Impactos del nivel tecnológico en la eficiencia productiva y variables económicas, en granjas porcinas de Guanajuato, Jalisco, Sonora y Yucatán. *Téc. Pec. Méx.* 47: 157-172.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). 2009. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de porcino en México. www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios%20de%20situacion%20actual%20y%20perspectiva/Attachments/27/sitpor09a.pdf (Consulta: Septiembre de 2013). 44 p.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2012. Información de mercados. www.siap.gob.mx/?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426 (Consulta: Septiembre de 2013).
- Sierra, M., L. D., B. Ortiz D., A. C. Sierra V., J. A. Rivera L., J. R. Sanginés G., y M. A. Magaña M. 2005. Estructura del mercado y comportamiento del precio de la carne de cerdo en Yucatán 1990-2003. *Téc. Pec. Méx.* 43: 347-360.