

PARTICIPACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN REGIONAL DE LOS GRANOS DE CONSUMO PECUARIO EN MÉXICO, 2003-2013

PARTICIPATION AND REGIONAL SPECIALIZATION OF GRAINS FOR LIVESTOCK CONSUMPTION IN MEXICO, 2003-2013

Eulogio **Rebollar-Rebollar**¹, Alfredo **Rebollar-Rebollar**^{2*}, Samuel **Rebollar-Rebollar**¹, Juvencio **Hernández-Martínez**³, Germán **Gómez-Tenorio**¹, Felipe de Jesús **González-Razo**¹

¹Centro Universitario UAEM Temascaltepec - Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Km. 67.5. Carretera Toluca-Tejupilco. Barrio de Santiago s/n, Temascaltepec, Estado de México. 51300. ²Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Carretera Tejupilco-Amatepec km. 12 s/n, localidad San Miguel Ixtapan, Tejupilco, Estado de México. 51426. (rebollar77@hotmail.com). ³Centro Universitario UAEM Texcoco. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Km. 8.5 Carretera Texcoco-Los Reyes la Paz. Avenida Jardín Zumpango S/N Fracc. El Tejocote, Texcoco-Los Reyes la Paz, Estado de México.

RESUMEN

El objetivo fue determinar la participación y especialización de granos de consumo pecuario de 2003 y 2013 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). Se utilizaron técnicas de análisis regional, como: participación del sector en la región, participación de la región en el sector y cociente de localización. El maíz y sorgo realizaron contribuciones mayores al valor de la producción de granos de consumo pecuario en México, con 69.68 y 18.24 % en 2003; y 69.92 y 16.88 % en 2013. La aportación mayor la realizó la región CO con 27 % en maíz y 40 % en sorgo. Al final del estudio, en CO y NE, el maíz incrementó su participación a 70.68 y 23.25 %; mientras que el sorgo la disminuyó a 24.94 y 74.21%. Las regiones SU, OR y PE mantuvieron su especialización en maíz; mientras que CO aumentó en sorgo y NE disminuyó. La región CE incrementó su especialización en cebada, NO continuó especializándose en trigo y NR en avena. La especialización regional de los granos de consumo pecuario en México, fue diferente durante los años de estudio.

Palabras clave: cociente de localización, contribución regional.

INTRODUCCIÓN

A dos décadas del inicio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), lo que se aprecia, es un posicionamiento desigual de regiones, lo cual, da lugar a procesos

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: octubre, 2015. Aprobado: enero, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 16: 141-158. 2019.

ABSTRACT

The objective was to determine the participation and specialization of grains for livestock consumption from 2003 and 2013 in eight regions of Mexico (Northwest NW, North N, Northeast NE, Center-West CW, Center-East CE, South S, East E and Yucatan Peninsula PE). Regional analysis techniques were used, such as: participation of the sector in the region, participation of the region in the sector, and localization quotient. Maize and sorghum made higher contributions to the production value of grains for livestock consumption in Mexico, with 69.68 and 18.24 % in 2003; and 69.92 and 16.88 % in 2013. The highest contribution was made by the CW region with 27 % in maize and 40 % in sorghum. At the end of the study, maize increased its participation in CW and NE to 70.68 and 23.25 %; while sorghum decreased to 24.94 and 74.21 %. The S, E and PE regions maintained their specialization in maize, while CW increased in sorghum and NE decreased. The CE region increased its specialization in barley, NW continued specializing in wheat, and N in oats. The regional specialization of grains for livestock consumption in Mexico was different during the study years.

Key words: localization quotient, regional contribution.

INTRODUCTION

An unequal positioning of regions can be appreciated two decades after the start of the North American Free Trade Agreement (NAFTA), giving place to complex processes and contradictions in the organization of territories. This means that while new centers, axes and dynamic zones articulated to the NAFTA market are emerging,

complejos y contradictorios en la organización de los territorios. Esto significa que a la vez que emergen nuevos centros, ejes y zonas dinámicas articuladas al mercado del TLCAN, se continúan marginando regiones y quedan desarticuladas de los procesos que están definiendo la nueva configuración del territorio nacional. En este contexto también se observa el cambio en la jerarquía y mayor especialización. Estos fenómenos están configurando una nueva geografía económica y un escenario donde, simultáneamente, ocurren procesos de articulación, integración y fragmentación territorial (Gasca, 2005).

En el sector agropecuario, las reformas económicas abarcaron numerosas áreas, destacando la liberalización de granos de consumo pecuario; entre ellos, maíz, sorgo, trigo, avena y cebada (Ruiz, 2005); de los cuales, el maíz y sorgo son los de importancia mayor, ya que son los principales ingredientes en la formulación de alimentos balanceados para la alimentación del ganado (Molina *et al.*, 2012).

Esta nueva dinámica, ocasionó que de 2003 a 2011, la producción nacional de maíz disminuyera 14.83 %, que significó pasar de 20.70 a 17.63 millones de toneladas (t), mientras que las importaciones, aumentaron en 39.80 %, al pasar de 5.76 a 9.47 millones de t. La producción de sorgo disminuyó en 5%, pues pasó de 6.75 a 6.42 millones de t, en tanto que las importaciones del mismo grano disminuyeron 29.50 %, esto representó pasar de 3.38 a 2.38 millones de t (FAO, 2011).

En el ámbito regional, la participación relativa del valor de la producción que generaron cada uno de los granos de consumo pecuario, mostraron diferencias en cuanto a su aportación respecto al total generado por estos productos, debido a variaciones en volúmenes de producción y precios de los mismos (Brambila *et al.*, 2014), registrados en las entidades federativas que integran los territorios.

Durante 2003, Jalisco, Sinaloa y Estado de México aportaron el porcentaje mayor (14.41, 11.40 y 8.89 %) del valor real de la producción nacional de maíz, que fue 48,682.83 millones de pesos, mientras que en 2013, estas entidades contribuyeron con 13.33, 15.76 y 9.34 % del valor nacional de este producto (73,256.12 millones de pesos); es decir, Sinaloa incrementó en proporción mayor su participación relativa en el valor de la producción nacional de maíz, como consecuencia del crecimiento mayor del valor generado por este producto en la entidad

regions continue to be marginalized and they remain disarticulated from the processes that define the new configuration of the national territory. In this context, a change in hierarchy and greater specialization are also observed. These phenomena are configuring a new economic geography and scenario where processes of territorial articulation, integration and fragmentation take place simultaneously (Gasca, 2005).

In the agriculture and livestock sector, economic reforms covered numerous areas, with the liberalization of grains for livestock consumption standing out; among these, maize, sorghum, wheat, oats and barley (Ruiz, 2005); from which maize and sorghum are the ones of greatest importance, since they are the main ingredients in the formulation of balanced meals for livestock feed (Molina *et al.*, 2012).

This new dynamic caused the national maize production to decrease 14.83 % from 2003 to 2011, which meant going from 20.70 to 17.63 million tons (t), while imports increased by 39.80 %, going from 5.76 to 9.47 million t. Sorghum production decreased by 5 %, since it went from 6.75 to 6.42 million t, while imports of this grain decreased 29.50%, which meant going from 3.38 to 2.38 million tons (FAO, 2011).

In the regional sphere, the relative participation of the production value that each one of the grains for consumption generated showed differences in terms of their contribution to the total generated by these products, due to variations in production volumes and their prices (Brambila *et al.*, 2014), found in the states that make up the territories.

During 2003, Jalisco, Sinaloa and Estado de México contributed the highest percentage (14.41, 11.40 and 8.89 %) of the real domestic production value of maize, which was 48,682.83 million pesos, while in 2013 these states contributed 13.33, 15.76 and 9.34 % of the national value of this product (73,256.12 million pesos); that is, Sinaloa increased its relative participation in the value of the domestic maize production in greater proportion, as consequence of the higher growth of the added value by this product in the state (108.09 %), compared to the growth of the same product recorded in the country (50.48 %) (SIAP, 2013b).

During the same years, Tamaulipas and Guanajuato contributed the higher percentages of

(108.09 %), comparado con el crecimiento del mismo producto registrado en el país (50.48 %) (SIAP, 2013b).

Durante los mismos años, Tamaulipas y Guanajuato aportaron los porcentajes mayores del valor de la producción nacional de sorgo; sin embargo, su dinámica cambió a través del tiempo. En 2003, estas entidades contribuyeron con 39.19 y 24.65 % del valor nacional (12 740.66 millones de pesos); mientras que en 2013, participaron con 29.38 y 26.58 %, respecto al total nacional registrado por este producto (17 684.32 millones de pesos). El decremento en la participación porcentual que registró Tamaulipas e incremento de Guanajuato, se relacionaron con diferencias en crecimientos del valor de la producción real que ambos experimentaron (4.05 y 49.67 %); ello, comparado con el crecimiento de este producto en el ámbito nacional (38.80 %).

Con lo anterior, se evidencia que el comportamiento relativo del valor de la producción real de los principales granos de consumo pecuario en el ámbito regional, fue diferente a través del tiempo. Por esto, un estudio de participación y especialización relativa regional de los granos de consumo pecuario en México, es necesario, tanto de diagnóstico, como de investigación, como indicador para que diseñadores de políticas públicas puedan utilizarlo como herramienta para la formulación de instrumentos de política económica que incentiven la producción desde un enfoque territorial.

Por lo anterior, el objetivo del estudio fue determinar la participación y especialización relativa de los granos de consumo pecuario de 2003 y 2013 en ocho regiones de México. La hipótesis fue que el comportamiento relativo de los granos de consumo pecuario entre las regiones de México difiere durante el periodo de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el análisis de participación relativa y especialización regional de los granos de consumo pecuario en México, el país se dividió en ocho regiones económicas; 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

the national production value of sorghum; however, their dynamics changed through time. In 2003, these states contributed with 39.19 and 24.65 % of the national value (12,740.66 million pesos), while in 2013 they participated with 29.38 and 26.58 %, compared to the domestic total recorded for this product (17,684.32 million pesos). The decrease in the percentage participation shown by Tamaulipas and the increase in Guanajuato are related to differences in growths of the real production value that they both experienced (4.05 and 49.67 %); this, compared to the growth of this product in the national sphere (38.80 %).

With this, there is evidence that the relative behavior of the real production value of the main grains for livestock consumption in the regional sphere was different throughout time. Therefore, a study of relative regional participation and specialization of the grains for livestock consumption in Mexico is necessary, both as diagnosis and as research, to serve as an indicator for public policy designers to use as a tool for the formulation of economic policy instruments that promote production from a territorial approach.

Therefore, the objective of this study was to determine the relative participation and specialization of grains for livestock consumption from 2003 to 2013 in eight regions of Mexico. The hypothesis was that the relative behavior of the grains for livestock consumption among the regions of Mexico differs during the study period.

MATERIALS AND METHODS

To perform the analysis of relative participation and regional specialization of the grains for livestock consumption in Mexico, the country was divided into eight economic regions; Northwest (NW) (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa and Nayarit); North N (Chihuahua, Coahuila, Durango San Luis Potosí and Zacatecas); Northeast NE (Nuevo León and Tamaulipas); Center-West CW (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco and Michoacán); Center-East CE (Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro and Tlaxcala); Sur S (Chiapas, Guerrero and Oaxaca); East E (Tabasco and Veracruz) and Yucatan Peninsula PE (Campeche, Quintana Roo and Yucatán) (Bassols, 1980).

(Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala); Sur SU (Chiapas, Guerrero y Oaxaca); Oriente OR (Tabasco y Veracruz) y Península de Yucatán PE (Campeche, Quintana Roo y Yucatán) (Bassols, 1980).

Se analizó la participación relativa y especialización regional de los granos de consumo pecuario en México, como maíz, sorgo, trigo, avena y cebada, debido a que éstos son los principales granos que se usan en la elaboración de alimentos de uso pecuario (SAGARPA, 2007).

El estudio se realizó para los años 2003 y 2013; ya que este periodo comprendió la eliminación arancelaria total de productos agropecuarios dentro del TLCAN (Ruiz, 2005).

La variable de análisis fue el valor de la producción real regional correspondiente a cada uno de los granos de consumo pecuario. Los valores corrientes o nominales del valor de la producción por entidad federativa, se obtuvieron del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2013b), se deflataron con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (Base 2012=100) y, se sumaron para obtener los valores para cada una de las regiones.

Para determinar la participación relativa del valor de la producción de los granos de consumo pecuario en las regiones; así como la participación de las regiones en cada uno de los granos; además de la presencia o ausencia de especialización regional; se utilizaron Técnicas de Análisis Regional (TAR) como: participación del sector en la región, participación de la región en el sector y cociente de localización. Estas, son herramientas útiles dentro de la etapa de diagnóstico e investigación que permiten medir y caracterizar a una determinada región, mediante descripción de unidades básicas de producción, análisis de problemas y necesidades, proyección de situaciones actuales, sin incluir ningún factor modificador e identificación de problemas. Se aplican conjuntamente con otros indicadores económicos para la formulación de políticas económicas de impacto territorial (Boiser, 1980).

Para la obtención de cada uno de estos indicadores, la información se agrupó en una matriz Sector-Región (SECRE) (Boiser, 1980), que consiste, en una tabla de doble entrada donde las filas representaron los sectores, que para el presente estudio fueron los granos de consumo pecuario y, las columnas, las regiones que se estudiaron.

The relative participation and regional specialization of the grains for livestock consumption in Mexico, such as maize, sorghum, wheat, oats and barley, were analyzed, because these are the main grains that are used in the elaboration of livestock feeds (SAGARPA, 2007).

The study was performed for the years 2003 and 2013, since this period included the total tax elimination of agricultural and livestock products within NAFTA (Ruiz, 2005).

The analysis variable was the real regional production value corresponding to each one of the grains for livestock consumption. The current or nominal values of the production value per state were obtained from the Agricultural, Livestock and Fishing Information System (*Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera*, SIAP, 2013b); they were deflated with the National Consumer Price Index (Base 2012=100), and they were added to obtain the values for each of the regions.

To determine the relative participation of the production value of the grains for livestock consumption in the regions, as well as the participation of the regions in each of the grains, in addition to the presence or absence of regional specialization, Regional Analysis Techniques (RAT) were used, such as: participation of the sector in the region, participation of the region in the sector, and localization quotient. These are useful tools within the stage of diagnosis and research that allow measuring and characterizing a specific region, through the description of basic production units, analysis of problems and needs, projection of current situations, without including any modifying factor, and identification of problems. They are applied jointly with other economic indicators for the formulation of economic policies of territorial impact (Boiser, 1980).

To obtain each one of these indicators, the information was grouped in a Sector-Region matrix (SECRE) (Boiser, 1980), which consists in a double-entry table where the lines represented the sectors, which for this study were the grains for livestock consumption, and the columns which were the regions that studied.

Processing the information was carried out with the TAREA software (Lira and Quiroga, 2003) and Microsoft Excel 2013.

El procesamiento de la información se realizó con el software TAREA (Lira y Quiroga, 2003) y Microsoft Excel 2013.

Participación del sector en la región (P_{ij})

Representa el porcentaje que ocupa el sector “i”, en la región “j”; por tanto, puede utilizarse para determinar la distribución intrarregional. Los valores de este indicador pueden ser menores o iguales a 100 %.

La expresión de P_{ij} , es la siguiente:

$$P_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} \times 100$$

donde V_{ij} : Valor de la variable V correspondiente al sector i en la región j ; $\sum_i V_{ij}$: Sumatoria del valor de la variable V correspondiente al total regional.

Participación de la región en el sector (P_{ji})

Representa el porcentaje que ocupa la región j dentro del sector i ; por tanto, puede utilizarse para determinar la distribución interregional del sector. Los valores de este indicador en cada región pueden ser menores o iguales a 100 %.

La expresión (P_{ji}), es la siguiente:

$$P_{ji} = \frac{V_{ij}}{\sum_j V_{ij}} \times 100$$

donde V_{ij} : Valor de la variable V correspondiente al sector i en la región j ; $\sum_j V_{ij}$: Sumatoria del valor de la variable V correspondiente al total nacional del sector i .

Cociente de localización (Q_{ij})

Indica la proporción del sector i en la región j , comparada con el tamaño relativo de la misma actividad en el ámbito nacional. Este cociente, se utiliza como una medida de especialización relativa o interregional en los sectores que se analizan.

La expresión de Q_{ij} es la siguiente:

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

Participation of the sector in the region (P_{ij})

It represents the percentage that the sector “i” occupies in the region “j”; therefore, it can be used to determine the intra-regional distribution. The values of this indicator can be less than or equal to 100 %.

The expression of P_{ij} , is the following:

$$P_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} \times 100$$

where V_{ij} : Value of the variable V corresponding to the sector i in the region j ; $\sum_i V_{ij}$: Sum of the value of the variable V corresponding to the regional total.

Participation of the region in the sector (P_{ji})

It represents the percentage that the region j occupies within the sector i ; therefore, it can be used to determine the inter-regional distribution of the sector. The values of this indicator in each region can be less than or equal to 100 %.

The expression (P_{ji}), is the following:

$$P_{ji} = \frac{V_{ij}}{\sum_j V_{ij}} \times 100$$

where V_{ij} : Value of the variable V corresponding to the sector i in the region j ; $\sum_j V_{ij}$: Sum of the value of the variable V corresponding to the national total of the sector i .

Localization quotient (Q_{ij})

It indicates the proportion of the sector i in the region j , compared to the relative size of the same activity in the national sphere. This quotient is used as a measure of relative or inter-regional specialization in the sectors being analyzed.

The expression of Q_{ij} is the following:

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

where V_{ij} : Value of V corresponding to the sector i in the region j ; $\sum_i V_{ij}$: Value of V corresponding to the regional total; $\sum_j V_{ij}$: Value of V corresponding to the national total of the sector “i”; $\sum_i \sum_j V_{ij}$: Value of

donde V_{ij} : Valor de V correspondiente al sector i en la región j ; $\sum_i V_{ij}$: Valor de V correspondiente al total regional; $\sum_j V_{ij}$: Valor de V correspondiente al total nacional del sector i ; $\sum_i \sum_j V_{ij}$: Valor de V correspondiente al total nacional del sector i y la región j .

Los valores que adopta Q_{ij} , son $Q_{ij} = 1$ Indica, que el tamaño relativo del sector i en una región j , es idéntico, al tamaño relativo del mismo sector en el país; por tanto, no hay especialización regional en ese sector. $Q_{ij} < 1$ Indica, que el tamaño relativo del sector i en una región j , es menor, al tamaño relativo del mismo sector en el país; en consecuencia, no hay especialización regional en ese sector. $Q_{ij} > 1$ Indica, que el tamaño relativo del sector i en una región j , es mayor, al tamaño relativo del mismo sector en el país. En este caso, se trata de una especialización regional en el sector i .

Los resultados de los indicadores de participación y especialización relativa, se interpretaron de acuerdo con la teoría establecida por la metodología y se explicaron conjuntamente con otras variables económicas obtenidas en diversas investigaciones científicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron una participación y especialización regional diferenciada entre los territorios a través del tiempo, debido a las reformas estructurales en política agrícola que impactaron sobre la producción de granos en México (Molina *et al.*, 2012) y ocasionaron modificaciones en las estructuras productivas de los granos de consumo pecuario, entre ellos, el sorgo (Rebollar *et al.*, 2016).

El valor de la producción de los granos de consumo pecuario en México

En 2003, el valor de la producción real de granos de consumo pecuario en México, fue 69 868.62 miles de millones de pesos. De esta cantidad, el maíz aportó 48 682.83 miles de millones de pesos, mientras que el resto de los granos, en conjunto generaron 21 185.80 millones de pesos (Cuadro 1).

En el ámbito territorial, la región CO generó el monto mayor (20 566.53 miles de millones de pesos) del valor de la producción nacional; seguida de las regiones CE, NO y SU, cuyos valores fueron similares entre sí. La región PE aportó el monto menor, pues

V correspondiente al total de la región j y el sector i .

Los valores que Q_{ij} adopta son $Q_{ij} = 1$ Indica que el tamaño relativo del sector i en una región j es idéntico al tamaño relativo del mismo sector en el país; por tanto, no hay especialización regional en ese sector. $Q_{ij} < 1$ Indica que el tamaño relativo del sector i en una región j es menor al tamaño relativo del mismo sector en el país; en consecuencia, no hay especialización regional en ese sector. $Q_{ij} > 1$ Indica que el tamaño relativo del sector i en una región j es mayor al tamaño relativo del mismo sector en el país. En este caso, se trata de una especialización regional en el sector i .

Los resultados de los indicadores de participación y especialización se interpretaron de acuerdo con la teoría establecida por la metodología y se explicaron conjuntamente con otras variables económicas obtenidas en diversas investigaciones científicas.

RESULTS AND DISCUSSION

The results evidenced a differentiated regional participation and specialization between the territories throughout time, due to the structural reforms in agricultural policy that impacted the grain production in Mexico (Molina *et al.*, 2012) and caused changes in the productive structures of the grains for livestock consumption, among others, sorghum (Rebollar *et al.*, 2016).

The production value of grains for livestock consumption in Mexico

In 2003, the real production value of grains for livestock consumption in Mexico was 69 868.62 billion pesos. Of this amount, maize contributed 48 682.83 billion pesos, while the other grains as a whole generated 21 185.80 million pesos (Table 1).

In the territorial sphere, the CW region generated the highest amount (20 566.53 billion pesos) of the national production value, followed by the regions CE, NW and S, whose values were similar among one another. The PE region contributed the lowest amount, for it generated 846.81 billion pesos. Maize generated the highest value in all the regions, except in the NE region, where it was surpassed by sorghum.

Cuadro 1. Valor de la producción real de los granos de consumo pecuario por región, en México: 2003 (miles de millones de pesos).
Table 1. Real production value of grains for livestock consumption per region, in Mexico: 2003 (billion pesos).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nal
Avena	3.00	210.02	0.18	0.94	37.39	0.00	0.01	0.00	251.54
Cebada	32.72	50.98	2.98	1237.56	1269.96	0.10	2.34	0.00	2596.63
Maíz	6451.37	3944.93	800.49	13 142.66	9554.83	10 733.59	3217.26	837.69	48 682.83
Sorgo	1149.26	245.03	5133.19	5168.16	463.65	409.14	163.10	9.12	12 740.67
Trigo	3948.81	138.46	109.77	1017.22	352.44	28.38	1.89	0.00	5596.95
Total	11 585.16	4589.43	6046.62	20 566.53	11 678.27	11 171.21	3384.60	846.81	69 868.62

Fuente: elaboración propia, con datos de SIAP, 2013b. ♦ Source: authors' elaboration with data from SIAP, 2013b.

generó 846.81 miles de millones de pesos. El maíz generó el valor mayor en todas las regiones, excepto en la región NE, donde éste fue superado por el sorgo.

En 2013, el valor de la producción nacional de los granos de consumo pecuario en México, fue de 104 768.36 miles de millones de pesos. Esta cantidad creció 49.95 % en relación a 2003 (Cuadro 2).

El maíz, continuó siendo el que mayor aportación realizó al valor de la producción nacional de granos, seguido del sorgo y, en último lugar, la avena; pues ésta apenas generó 309.26 miles de millones de pesos. Sin embargo, el trigo fue el grano cuyo valor presentó el crecimiento mayor (104.59 %), que el resto de los mismos, debido a que el precio del producto se incrementó 65.49 %, el rendimiento 17.81 % y la superficie cosechada 4.89 %.

En el ámbito regional, las estructuras productivas de los granos de consumo pecuario se modificaron en diferentes proporciones en relación al 2003, debido a que los valores que generaron estos productos crecieron de manera desigual.

El maíz, permaneció como el grano con aportación mayor dentro del valor de la producción de los granos en todas las regiones; excepto en la región NE,

In 2013, the national production value of grains for livestock consumption in Mexico was 104 768.36 billion pesos. This amount increased 49.95 % in relation to 2003 (Table 2).

Maize continued to be the one which made the highest contribution to the national production value of grains, followed by sorghum, and in the last place oats, since it barely generated 309.26 billion pesos. However, wheat was the grain whose value showed the highest increase (104.59 %), compared to the rest of them, because the price of the product increased 65.49%, the yield 17.81 %, and the surface harvested 4.89%.

In the regional sphere, the productive structures of the grains for livestock consumption were modified in different proportions in relation to 2003, because the values that these products generated increased unevenly.

Maize remained as the grain with the highest contribution within the production value of grains in all the regions, except in the NE region, where sorghum continued in first place in value generation. The highest increase of the maize production value was found in the regions PE, NE and NW, whose percentages were 116.24, 108.29 and 94.98 %, compared to 2003.

Cuadro 2. Valor de la producción real de los granos de consumo pecuario por región, en México: 2013 (miles de millones de pesos).
Table 2. Real production value of grains for livestock consumption per region, in Mexico: 2013 (billion pesos).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nal
Avena	1.78	226.38	0.00	7.29	73.80	0.00	0.00	0.00	309.26
Cebada	2.69	57.29	0.52	414.61	1587.87	1.83	3.09	0.00	2067.89
Maíz	12 578.65	6584.40	1667.35	20 296.78	14 576.36	10 603.94	5137.24	1811.41	73 256.13
Sorgo	3158.63	462.39	5321.87	7161.39	773.26	404.11	165.76	236.92	17 684.32
Trigo	9270.55	705.93	181.70	837.93	405.66	44.72	4.26	0.00	11 450.76
Total	25 012.31	8036.38	7171.44	28 718.00	17 416.94	11 054.60	5310.36	2048.33	104 768.36

Fuente: elaboración propia, con datos de SIAP, 2013b. ♦ Source: authors' elaboration with data from SIAP, 2013b.

donde el sorgo continuó en primer lugar en la generación de valor. El crecimiento del valor de la producción mayor de maíz se registró en las regiones PE, NE y NO, cuyos porcentajes fueron 116.24, 108.29 y 94.98 %, respecto a 2003.

El crecimiento superior de sorgo y trigo, se suscitó en las regiones NO y NR, cuyos porcentajes fueron 174.84 y 88.70 % para el caso del primer grano; mientras que en trigo fue de 134.77 y 409.85 %.

Participación relativa de los granos de consumo pecuario en las regiones de México

En 2003, la participación relativa de cada uno de los granos de consumo pecuario en el valor de la producción nacional, fue diverso. El maíz contribuyó en proporción mayor que el resto de los granos, al aportar 69.68 % del total nacional, debido a que ocupó el porcentaje mayor de participación destinada al sector agrícola (Guzmán *et al.*, 2012), seguido del sorgo y trigo (Cuadro 3).

En la mayoría de las regiones (excepto la región NE), el maíz aportó el porcentaje mayor del valor de la producción regional de granos de consumo pecuario; mientras que el sorgo lo hizo en la región NE. Este último grano, fue el segundo en importancia relativa en las regiones NR, CO, SU, OR y PE. En la región NO, el trigo fue el segundo grano que mayor aportación de valor realizó al total regional (34.09 %); mientras que en la región CE fue la cebada (10.87 %). En la región NR, la avena fue el tercer grano que aportó el porcentaje mayor al valor total regional (4.59 %); en tanto que, en el resto de las regiones, este producto fue el que menor aportación realizó al valor total de granos.

En virtud de la participación relativa mayor del maíz, sorgo y trigo en el valor de la producción real

The higher increase of sorghum and wheat was found in the regions NW and N, whose percentages were 174.84 and 88.70 %, for the case of the first grain; meanwhile, for wheat they were 134.77 and 409.85 %.

Relative participation of grains for livestock consumption in regions of Mexico

In 2003, the relative participation of each of the feed grains for livestock consumption in the national production value was diverse. Maize contributed in greater proportion than the rest of the grains, by representing 69.68 % of the national total, because it occupied the highest percentage of participation destined to the agricultural sector (Guzmán *et al.*, 2012), followed by sorghum and wheat (Table 3).

In most of the regions (except the NE region), maize contributed the highest percentage of the regional production value of grains for livestock consumption, while sorghum did in the NE region. This last grain was the second in relative importance in the regions N, CW, S, E and PE. In the NW region, wheat was the grain that made the second highest contribution to the total regional value (34.09 %), while in the CE region it was barley (10.87 %). In the N region, oats was the third grain that contributed the highest percentage to the total regional value (4.59 %); meanwhile, in the other regions this product was the one that made the lowest contribution to the total value of grains.

By virtue of the higher relative participation of maize, sorghum and wheat in the real production value in the regions of Mexico, it is undeniable that the behavior of these products defined the dynamics of the productive structures of grains in the territorial sphere (Mejía *et al.*, 2010).

Cuadro 3. Participación relativa de los granos de consumo pecuario en el valor de la producción regional en México: 2003 (%).

Table 3. Relative participation of grains for livestock consumption in the regional production value in Mexico: 2003 (%).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nal
Avena	0.03	4.58	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.36
Cebada	0.28	1.11	0.05	6.02	10.87	0.00	0.07	0.00	3.72
Maíz	55.69	85.96	13.24	63.90	81.82	96.08	95.06	98.92	69.68
Sorgo	9.92	5.34	84.89	25.13	3.97	3.66	4.82	1.08	18.24
Trigo	34.09	3.02	1.82	4.95	3.02	0.25	0.06	0.00	8.01

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: authors' elaboration with results from the TAREA software, 2003.

en las regiones de México; es indudable que el comportamiento de estos productos, definieron la dinámica de las estructuras productivas de granos en el ámbito territorial (Mejía *et al.*, 2010).

Durante 2013, las composiciones relativas de los granos de consumo pecuario a nivel nacional y regional, evolucionaron en distintas proporciones; ello ocasionó cambios en la posición de algunos productos en cuanto a su aportación al valor de la producción.

En el ámbito nacional, el maíz, sorgo y trigo continuaron siendo los granos que mayor aportación realizaron al valor de la producción total. Sin embargo, el primero de ellos, contribuyó con similar porcentaje en relación a 2003; mientras que el sorgo disminuyó su participación relativa y el trigo la incrementó (Cuadro 4).

El cambio en la posición relativa del sorgo, se debió al crecimiento menor del valor de la producción de este producto (38.80 %), comparado con el crecimiento que experimentaron la totalidad de los granos (49.95 %). Este crecimiento inferior del sorgo, se explicó en parte, por el decremento de 6.67 % en el volumen de producción, que indicó pasar de 6.75 millones de toneladas en 2003; a 6.73 millones de toneladas en 2013; esta disminución se debió al decremento de 14.38 % en superficie cosechada de este producto (Financiera Rural, 2014a)

El incremento de la participación relativa del trigo, se debió al aumento de 104.59 % del valor de la producción nacional; ya que el precio se incrementó 65.49 % y, el volumen de producción 23.62 %; como consecuencia del incremento de los precios internacionales provocados por sequías en Estados Unidos y Australia, así como el invierno en Rusia, que provocó una caída en la oferta mundial de este grano (Financiera Rural, 2014b).

During 2013, the relative compositions of the grains for livestock consumption at the national and regional level evolved in different proportions; this caused changes in the position of some products in terms of their contribution to the production value.

In the national sphere, maize, sorghum and wheat continued being the grains that made the highest contribution to the total production value. However, the first of them contributed with a similar percentage in relation to 2003, while sorghum decreased its relative participation and wheat increased it (Table 4).

The change in relative position of sorghum was due to the lower growth of the production value of this product (38.80 %), compared to the increase that the totality of the grains experienced (49.95%). This lower growth of sorghum is explained in part by the decrease of 6.67 % in the production volume, which indicated going from 6.75 million tons in 2003 to 6.73 million tons in 2013; this decrease was because of the increase of 14.38 % in the surface harvested of this product (Financiera Rural, 2014a)

The increase of the relative participation of wheat was due to the increase of 104.59 % of the national production value, since the price increased 65.49 % and the production volume 23.62 %, as consequence of the increase of international prices caused by droughts in the United States and Australia, as well as winter in Russia, which caused a fall in the global offer of this grain (Financiera Rural, 2014b).

In the territorial sphere, specifically in the NW region, maize reduced its contribution since it went from 55.69 % in 2003 to 50.29 % in 2013. This decrease was because of the lower increase in the production value of this product (94.98 %), compared to the growth that the totality of the

Cuadro 4. Participación relativa de los granos de consumo pecuario en el valor de la producción regional en México: 2013 (%).

Table 4. Relative participation of grains for livestock consumption in the regional production value in Mexico: 2013 (%).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Nal
Avena	0.01	2.82	0.00	0.03	0.42	0.00	0.00	0.00	0.30
Cebada	0.01	0.71	0.01	1.44	9.12	0.02	0.06	0.00	1.97
Maíz	50.29	81.93	23.25	70.68	83.69	95.92	96.74	88.43	69.92
Sorgo	12.63	5.75	74.21	24.94	4.44	3.66	3.12	11.57	16.88
Trigo	37.06	8.78	2.53	2.92	2.33	0.40	0.08	0.00	10.93

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: authors' elaboration with results from the TAREA software, 2003.

En el ámbito territorial, específicamente en la región NO, el maíz redujo su contribución, pues pasó de 55.69 % en 2003; a 50.29 en 2013. Esta disminución se debió al menor crecimiento del valor de la producción de este producto (94.98 %), comparado con el crecimiento que experimentaron la totalidad de los granos (115.90 %). Por su parte, el sorgo y trigo, aumentaron su participación relativa en similar proporción, debido al crecimiento de 174.84 y 134.77 % del valor de la producción, ocasionado por el aumento 71.23 y 67.49 % en los precios de estos productos; además de 75.82 y 26.88 % en el rendimiento de los mismos. El resto de los granos en esta región, disminuyeron su contribución en un porcentaje menor.

En la región NR, la avena disminuyó su participación relativa, debido al menor crecimiento del valor de la producción de este producto (7.79 %), comparado con el registrado por la totalidad de los granos (75.11 %). La reducción de ese grano, se asoció en parte por el decremento de 16.56 % de la superficie cosechada y, el crecimiento de 1.44 % en el rendimiento.

En la misma región, el trigo, incrementó su participación relativa de 3.02 % en 2003; a 8.78 % en 2013; ello debido al crecimiento mayor (409.85 %) de este grano, comparado con el crecimiento de la totalidad de los granos (75.11 %). El crecimiento mayor del trigo, se asoció con el aumento de 163.04% de la superficie cosechada y 60.50 % en el precio del grano. El resto de los productos, se modificaron en porcentajes reducidos.

En la región NE, el maíz y trigo incrementaron su participación relativa, mientras que el sorgo la disminuyó. Este aumento en el primer grano, se explicó en parte por los crecimientos del precio (42.96 %) y del rendimiento (65.05 %); mientras que el incremento relativo del trigo fue porque el precio de este producto creció 83.20 % y la superficie cosechada se incrementó 6.54 %. La disminución del sorgo, se asoció con el decremento de 29.38 % de la superficie cosechada en la región, ya que pasó de 1043.71 miles de hectáreas en 2003; a 737.06 miles de hectáreas en 2013.

En la región CO, el maíz aumentó su contribución dentro del valor de la producción regional, debido a que el volumen de la producción y precio del producto se incrementaron 13.19 y 36.44 %, en relación a 2003. El resto de los granos experimentaron cambios en su participación relativa reducidos.

grains experienced (115.90 %). In turn, sorghum and wheat increased their relative participation in similar proportion, due to the growth from 174.84 and 134.77 % of the production value, caused by the increase of 71.23 and 67.49 % in the prices of these products; in addition, 75.82 and 26.88 % in their yield. The rest of the grains in this region decreased their contribution in a lower percentage.

In the N region, oats decreased its relative participation, due to the lower increase of the production value of this product (7.79 %), compared to the one found in the totality of the grains (75.11%). The reduction of this grain was associated in part to the decrease in 16.56 % of the surface harvested and the growth of 1.44 % in the yield.

In the same region, wheat increased its relative participation of 3.02 % in 2003, to 8.78 % in 2013; this is because of the higher growth (409.85 %) of this grain, compared to the growth of the totality of the grains (75.11 %). The higher growth of wheat was associated to the increase of 163.04 % of the surface harvested and 60.50 % in the price of this grain. The rest of the products were modified in reduced percentages.

In the NE region, maize and wheat increased their relative participation while that of sorghum decreased. This increase in the first grain was explained in part by the increases in price (42.96 %) and in yield (65.05%), while the relative increase of wheat took place because the price of this product increased by 83.20 % and the surface harvested increased 6.54%. The decrease in sorghum was associated with the 29.38 % decrease of the surface harvested in the region, since it went from 1043.71 thousand hectares in 2003 to 737.06 thousand hectares in 2013.

In the CW region, maize increased its contribution to the regional production value, because the production volume and the price of the product increased 13.19 and 36.44 %, compared to 2003. The rest of the grains experienced changes in their reduced relative participation.

In the rest of the regions of Mexico, the relative participations of the other grains in the value of regional production maintained a similar proportion, because the increase in production value of most of these was akin to the growth that the grains in their totality experienced.

En el resto de las regiones de México, las participaciones relativas de los demás granos en el valor de la producción regional, permanecieron en similar proporción, debido a que el crecimiento del valor de la producción de la mayoría de éstos, fue afín al crecimiento que experimentaron los granos en su conjunto.

Participación relativa de las regiones en los granos de consumo pecuario en México

En 2003, el valor de la producción nacional de maíz fue de 48.68 millones de pesos, de los cuales, las regiones CO y SU contribuyeron con la proporción mayor (27.01 y 22.05 %), seguidas de las regiones CE y NO. La región NE fue la que realizó la aportación menor (1.72 %), debido a que su vocación productiva se encaminó a la producción de sorgo, al aportar 12.74 millones de pesos al valor de la producción nacional de granos; donde, las regiones CO y NE participaron con 40.56 y 40.29 % del valor total del grano. El resto de las regiones participaron en porcentajes inferiores (Cuadro 5).

Dentro del valor de la producción nacional de trigo, la región NO aportó el mayor porcentaje (70.55%), mientras que las regiones CO y CE, conjuntamente, contribuyeron con 24.47 %. El resto de las regiones, en conjunto participaron con alrededor del 5 % del total.

La cebada, cuyo valor de la producción nacional fue de 2.59 millones de pesos, las regiones CE y CO, aportaron 96.57 % del valor total. El porcentaje restante lo aportaron las regiones NR y NO.

El valor de la producción que generó la avena, fue el más reducido respecto al valor de los granos de uso pecuario en México, el cual ascendió a 0.25 millones de pesos. De esta cantidad, la región NR aportó

Relative participation of the regions in the grains for livestock consumption in Mexico

In 2003, the national production value of maize was 48.68 million pesos, of which the CW and S regions contributed with the highest proportion (27.01 and 22.05 %), followed by the CE and NW regions. The NE region was the one that made the lowest contribution (1.72 %), because its productive vocation was directed at the production of sorghum, when contributing 12.74 million pesos to the national production value of grains, where the CW and NE regions participated with 40.56 and 40.29 % of the total value of the grain. The rest of the regions participated in lower percentages (Table 5).

Within the value of the national production value of wheat, the NW region contributed the highest percentage (70.55 %), while the CW and CE regions, jointly, contributed with 24.47 %. The rest of the regions, as a whole, participated with nearly 5% of the total.

For barley, whose national production value was 2.59 million pesos, the CE and CW regions contributed 96.57 % of the total value. The remaining percentage was contributed by the N and NW regions.

The production value that oats generated was the smallest compared to the value of the grains for livestock use in Mexico, which reached 0.25 million pesos. Of this amount, the N region contributed 83.49 %. In turn, the CE region contributed 14.86%. These two regions together generated 98.35% of the national total.

In 2013, the inter-regional distribution of the production value of grains for livestock consumption in Mexico was different compared to 2003, since the contributions that the territories made evolved in

Cuadro 5. Participación relativa de las regiones en el valor de la producción de los granos de consumo pecuario en México: 2003 (%).

Table 5. Relative participation of the regions in the production value of grains for livestock consumption in Mexico: 2003 (%).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
Avena	1.19	83.49	0.07	0.37	14.86	0.00	0.00	0.00
Cebada	1.26	1.96	0.11	47.66	48.91	0.00	0.09	0.00
Maíz	13.25	8.10	1.64	27.00	19.63	22.05	6.61	1.72
Sorgo	9.02	1.92	40.29	40.56	3.64	3.21	1.28	0.07
Trigo	70.55	2.47	1.96	18.17	6.30	0.51	0.03	0.00

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: Authors' elaboration with results from the TAREA software, 2003.

83.49 %. Por su parte, la región CE contribuyó con 14.86 %. Estas dos regiones en conjunto generaron 98.35 % del total nacional.

En 2013, la distribución interregional del valor de la producción de los granos de consumo pecuario en México, fue diferente en relación al 2003, ya que las aportaciones que realizaron los territorios, evolucionaron en distintas proporciones. Algunos expresaron incrementos; mientras que otros, redujeron su participación relativa (Cuadro 6).

Respecto al valor de la producción que generó el maíz en México, las regiones CO y CE, continuaron aportando los porcentajes mayores; sin embargo, la magnitud de su participación, fue similar a la registrada en 2003. Las regiones NO y SU, experimentaron cambios en su participación. La primera región aumentó el porcentaje debido al crecimiento mayor del valor de la producción en la región (94.98 %), comparado con el crecimiento registrado por el mismo grano en el país (50.48 %). La región SU disminuyó su participación, la cual, se asoció con el escaso crecimiento del valor que generó el producto en la región (1.21 %), comparado con el crecimiento del mismo en el país.

En relación al valor nacional que generó el sorgo, las regiones CO y NE, permanecieron como los territorios con la aportación mayor; sin embargo, ninguna de estas incrementó su participación. La primera, contribuyó con similar porcentaje que en 2003; mientras que la región NE disminuyó su aportación, pues el valor que generó creció sólo 3.68 %, comparado con 38.80 % que creció a nivel nacional. Otras regiones como NO y CE incrementaron su participación relativa en distintas proporciones.

Respecto al valor de la producción del trigo, la región NO aportó 80.96 % del valor total nacional de este grano. Este porcentaje representó un incremento

different proportions. Some showed increases, while others reduced their relative participation (Table 6).

Regarding the production value that maize generated in Mexico, the CW and CE regions continued contributing the highest percentages; however, the magnitude of its participation was similar to the one found in 2003. The NW and S regions experienced changes in their participation. The first region increased the percentage due to the higher increase of the production value in the region (94.98 %), compared to the growth found by the same region in the country (50.48 %). The S region decreased its participation, which was associated to the scarce growth in value that the product generated in the region (1.21 %), compared to its growth in the country.

Concerning the national value generated by sorghum, the CW and NE regions remained as the territories with the highest contribution; however, none of these increased their participation. The first contributed with a similar percentage than in 2003, while the NE region decreased its contribution, since the value that it generated increased only 3.68 %, compared to its 38.80 % of increase at the national level. Other regions like NW and CE increased their relative participation in different proportions.

Regarding the production value of wheat, the NW region contributed 80.96 % of the total national value of this grain. This percentage represented an increase in value of 134.77 % compared to 2003. The percentage of the remaining value was contributed mostly by the CW and CE regions.

Barley generated a national production value of 2.06 million pesos, of which the CE and CW regions contributed 98.84 % of the total. However, the first region increased its participation and contributed with 76.79 %, due to the increase in value that

Cuadro 6. Participación relativa de las regiones en el valor de la producción de los granos de consumo pecuario en México: 2013 (%).

Table 6. Relative participation of the regions in the production value of grains for livestock consumption in Mexico: 2013 (%).

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
Avena	0.58	73.20	0.00	2.36	23.86	0.00	0.00	0.00
Cebada	0.13	2.77	0.02	20.05	76.79	0.09	0.15	0.00
Maíz	17.17	8.99	2.28	27.71	19.90	14.48	7.01	2.47
Sorgo	17.86	2.61	30.09	40.50	4.37	2.29	0.94	1.34
Trigo	80.96	6.16	1.59	7.32	3.54	0.39	0.04	0.00

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: Authors' elaboration with results from the TAREA software, 2003.

del valor de 134.77 % respecto a 2003. El porcentaje del valor restante, lo aportó en su mayoría, las regiones CO y CE.

La cebada, generó un valor de la producción nacional de 2.06 millones de pesos, de los cuales, las regiones CE y CO aportaron 96.84 % del total. Sin embargo, la primera región incrementó su participación y contribuyó con 76.79 %, debido al incremento del valor que generó (25.03 %); mientras que CO disminuyó su aportación, ya que su valor decreció 66.50 %.

Respecto al valor nacional que generó la avena, las regiones NR y CE, continuaron aportando el porcentaje mayor, ya que, conjuntamente, participaron con 97.06 % del total. Sin embargo, la participación que registró la primera de ellas, fue inferior, mientras que la obtenida por la región CE fue superior; ello en relación a 2003. Estos cambios en las participaciones relativas, se explicaron por las diferencias de crecimiento del valor de la producción de este grano en cada región, los cuales fueron 7.79 y 97.38 %.

Cocientes de localización regional de los granos de consumo pecuario en México

Durante los años de estudio, todas las regiones obtuvieron cocientes de localización superiores y/o inferiores a la unidad, distribuidos en los distintos granos de consumo pecuario. Estos valores, indicaron presencia o ausencia de especialización regional, dado que el tamaño relativo del valor de la producción que generó cada uno de los granos en las regiones, fue mayor o menor al valor de la producción del mismo producto en el ámbito nacional (Cuadro 7).

Durante 2003, las regiones, CE, SU, OR, PE y NR, obtuvieron cocientes de localización superiores a la unidad en maíz; e indicaron, que la contribución

it generated (25.03 %), while CW decreased its contribution, since its value decreased by 66.50 %.

Concerning the national value generated by oats, the N and CE regions continued contributing the highest percentage, since, jointly, they participated with 97.06 % of the total. However, the participation that the first showed was lower, while the one obtained by the CE region was higher, compared to 2003. These changes in the relative participations were explained by the differences in growth of the production value of this grain in each region, which were 7.79 and 97.38 %.

Regional localization quotients of the grains for livestock consumption in Mexico

During the study years, all the regions obtained localization quotients higher than or lower than one, distributed in the different grains for livestock consumption. These values indicated presence or absence of regional specialization, given that the relative size of the production value generated by each of the grains in the regions was higher or lower than the production value of the same product in the national sphere (Table 7).

During 2003, the CE, S, W, PE and N regions obtained localization quotients higher than one in maize; and they indicated that the percentage contribution of the production value that this product made in the regions (85.96, 81.82, 96.08, 95.06 and 98.92 %), was higher than the relative participation of the same grain in the national sphere (69.68 %); therefore, these regions were specialized in maize.

The vocation of these territories towards maize is because this crop was the most widely disseminated and important in Mexican agriculture, not only

Cuadro 7. Cocientes de localización del valor de la producción regional de los granos de consumo pecuario en México: 2003.

Table 7. Localization quotients of the regional production value of grains for livestock consumption in Mexico: 2003.

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
Avena	0.07	12.71	0.01	0.01	0.89	0.00	0.00	0.00
Cebada	0.08	0.30	0.01	1.62	2.93	0.00	0.02	0.00
Maíz	0.80	1.23	0.19	0.92	1.17	1.38	1.36	1.42
Sorgo	0.54	0.29	4.66	1.38	0.22	0.20	0.26	0.06
Trigo	4.25	0.38	0.23	0.62	0.38	0.03	0.01	0.00

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: Authors' elaboration with results from the TAREA software, 2003.

porcentual del valor de la producción que realizó este producto en las regiones (85.96, 81.82, 96.08, 95.06 y 98.92 %), fue mayor a la participación relativa del mismo grano en el ámbito nacional (69.68 %); por tanto, dichas regiones se especializaron en maíz.

La vocación de estos territorios hacia el maíz, se debe a que este cultivo fue el más diseminado e importante en la agricultura mexicana, no solo por la relevancia que en materia de alimentación representa para la población, sino por sus múltiples usos como insumo en la industria, ya sea directo o como subproducto (SIAP, 2013a).

En la región SU, la participación de Chiapas en el valor de la producción regional de maíz fue notable, pues durante el año de referencia, aportó 4.49 miles de millones de pesos, equivalente a 41.86 % del total regional. En la región OR, Veracruz, generó 2.89 miles de millones de pesos y significó 89.96 % del valor total del territorio. Por otra parte, la región PE, se benefició por la aportación al valor de la producción que realizó Campeche, con 433.02 millones de pesos, equivalente a 51.69 % del total regional.

La especialización mayor de la región NR, fue la avena; debido a la aportación significativa de Chihuahua, por su relevancia en superficie sembrada dedicada a este cultivo. La producción de esta entidad durante el año de estudio, alcanzó un valor real de 146.78 millones de pesos, correspondiente al 69.88% del total regional (SAGARPA, 2014).

La región CE también registró vocación productiva por la cebada, incluso mayor que el maíz, al igual que la región CO, cuyos valores correspondientes a este producto, también fueron superiores a la unidad en estos territorios.

Cabe señalar que la producción nacional de cebada se realiza en dos ciclos: el primavera-verano, donde predomina la modalidad temporal, destacando Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Zacatecas y en el otoño-invierno con modalidad de riego, donde sobresaliendo Michoacán y Guanajuato (SAGARPA, 2008).

En la CO, la aportación de Guanajuato fue importante, al generar 1.05 miles millones de pesos equivalente a 85.01 % del total regional. En la CE, Hidalgo, alcanzó un valor de 488.57 millones de pesos, es decir, 38.47 % del total del territorio.

La región NE se especializó en sorgo, toda vez que la aportación de Tamaulipas fue la de impacto mayor, ya que la participación geográfica y temporal, a nivel nacional, fue superior al resto de las entidades, con

because of its relevance in matters of the population's diet, but also due to its multiple uses as input in industry, whether directly or as byproduct (SIAP, 2013a).

In the S region, participation by Chiapas in the regional production value of maize was notable, since during the year of reference, it contributed 4.49 billion pesos, equivalent to 41.86 % of the regional total. In the W region, Veracruz generated 2.89 billion pesos and represented 89.96 % of the total value of the territory. On the other hand, the PE region benefitted from the contribution to the production value made by Campeche, with 433.02 million pesos, equivalent to 51.69 % of the regional total.

The highest specialization of the N region was oats, due to the significant contribution made by Chihuahua, because of its importance in surface sown devoted to this crop. The production in this state during the study year reached a real value of 146.78 million pesos, corresponding to 69.88 % of the regional total (SAGARPA, 2014).

The CE region also showed productive vocation for barley, even greater than maize, same as the CW region, whose corresponding values for this product were also higher than one in these territories.

It should be highlighted that the national production of barley is carried out in two cycles: spring-summer, where the rainfed modality predominates and Hidalgo, Tlaxcala, Puebla and Zacatecas stand out; and in fall-winter with irrigation, where Michoacán and Guanajuato stand out (SAGARPA, 2008).

In the CW region, the contribution by Guanajuato was important, since it generated 1.05 billion pesos, equivalent to 85.01 % of the regional total. In the CE region, Hidalgo reached a value of 488.57 million pesos, that is, 38.47 % of the territory's total.

The NE region was specialized in sorghum, with the contribution by Tamaulipas as the one of highest impact, since the geographic and temporal participation, at the national level, was higher than the rest of the states, with a production value of 4.99 billion pesos, which in relative terms meant 97.29 % of the regional total (SAGARPA, 2003).

The NW region was specialized in wheat, because the percentage contribution of the value that this grain made in the region (34.09 %) was higher than the contribution made by this product at the national

un valor de la producción de 4.99 miles de millones de pesos, que en términos relativos, significó 97.29% del total regional (SAGARPA, 2003).

La región NO se especializó en trigo, debido a que la contribución porcentual de valor que realizó este grano en la región (34.09 %), fue superior a la aportación que realizó el mismo producto a nivel nacional (8.01 %). En este territorio, Sonora fue el que mayor participación tuvo, al aportar 2.64 miles de millones de pesos, correspondiente al 66.97 % del total regional; lo anterior, se debió en parte a que esta entidad fue la que registró la productividad mayor en México, toda vez que su rendimiento por hectárea fue de los más altos; aunado a que presenta condiciones climáticas favorables, abundancia de tierras de buena calidad, con riego y mecanizables y apoyo gubernamental en infraestructura (Márquez *et al.*, 2014)

En 2013, algunas regiones continuaron con su vocación productiva y permanecieron especializándose en los mismos granos de consumo pecuario que en 2003; mientras que otras, modificaron su vocación y cambiaron su especialización a otros granos distintos respecto de aquellos en que estaban especializadas (Cuadro 8).

La región NO obtuvo un cociente de localización superior a la unidad en trigo (3.39); pero de magnitud inferior en relación a 2003 (4.25); ello indicó, que este territorio continuó especializándose en ese producto, pero en menor proporción; ya que el incremento de la participación porcentual de este grano en la región, fue inferior al incremento que registró éste en el ámbito nacional.

La permanente vocación de este territorio por el trigo, obedece a la producción que realizó Sonora, como principal productor, ya que su participación en la última década fue alrededor de 44 % del total

level (8.01 %). In this territory, Sonora was the state that had the highest participation, by contributing 2.64 billion pesos, corresponding to 66.97 % of the regional total; this was in part because the state was the one that showed the highest productivity in Mexico, while its yield per hectare was among the highest, in addition to presenting favorable climate conditions, an abundance of lands with good quality, with irrigation and prone to using machinery, and with government support for infrastructure (Márquez *et al.*, 2014).

In 2013, some regions continued with their productive vocation and stayed specialized in the same grains for livestock consumption than in 2003, while others modified their vocation and changed their specialization to other grains different from those that they were specialized in (Table 8).

The NW region had a localization quotient higher than one in wheat (3.39); however, of lower magnitude compared to 2003 (4.25); this indicated that this territory continued specializing in this product, but in lower proportion, since the increase in percentage participation of this grain in the region was lower than the increase that it showed in the national sphere.

The permanent vocation of this territory for wheat responds to the production achieved by Sonora, as principal producer, since its participation in the last decade was around 44 % of the national total. This contribution is due in part to the fact that all the production of this grain is obtained under irrigation, whose yield was 5.70 t per hectare, as a result of higher productivity (Financiera Rural, 2011).

In their turn, the S, W and PE regions continued specializing in maize, since the localization quotients obtained by these remained with similar values to those from 2003; this indicated that the relative

Cuadro 8. Cocientes de localización del valor de la producción regional de los granos de consumo pecuario en México: 2013.

Table 8. Localization quotients of the regional production value of grains for livestock consumption in Mexico: 2013.

Grano	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE
Avena	0.02	9.54	0.00	0.09	1.44	0.00	0.00	0.00
Cebada	0.01	0.36	0.00	0.73	4.62	0.01	0.03	0.00
Maíz	0.72	1.17	0.33	1.01	1.20	1.37	1.38	1.26
Sorgo	0.75	0.34	4.40	1.48	0.26	0.22	0.18	0.69
Trigo	3.39	0.80	0.23	0.27	0.21	0.04	0.01	0.00

Fuente: elaboración propia, con resultados del software TAREA, 2003. ♦ Source: Authors' elaboration, with results from the TAREA software, 2003.

nacional. Esta contribución se debe en parte, a que la totalidad de la producción de este grano se obtiene bajo riego, cuyo rendimiento fue 5.70 t por hectárea, como resultado de una productividad mayor (Financiera Rural, 2011).

Por su parte, las regiones SU, OR y PE, continuaron especializándose en maíz, ya que los cocientes de localización obtenidos por éstas permanecieron con valores similares a los de 2003; ello indicó, que la participación relativa de este grano en esas regiones, continuó siendo mayor a la registrada por este producto en el país.

La región CE incrementó su especialización en cebada y maíz; además, adicionó su especialización en avena. En este último, el incremento de la participación relativa en la región fue superior al incremento que registró en el ámbito nacional.

La región NR, continuó con cocientes superiores a la unidad en avena y maíz, cuyos valores indicaron que ésta permaneció especializándose en esos productos; sin embargo, su especialización relativa fue menor que 2003, debido a que el valor de los cocientes fueron inferiores.

La constante vocación productiva por el maíz en estos territorios, se explica por las condiciones agroclimáticas adecuadas a éste y, su uso no sólo se centra en el consumo humano, sino que es insumo importante en la producción del sector ganadero (Guzmán *et al.*, 2014). Desde el punto de vista alimentario, el maíz es el cultivo más importante de México (De los Santos *et al.*, 2017), cuya producción nacional en la última década se concentró en diez estados, entre ellos Sinaloa, Jalisco y Estado de México al aportar 43.50 % al total. Chiapas, Guerrero, Michoacán y Puebla, expandieron su superficie al añadir tierras nuevas como resultado de políticas y programas de fomento a la producción agrícola (FIRA, 2016a).

En adición, la vocación de la región NR en avena, fue porque Chihuahua es el principal productor y con potencial productivo mayor de avena grano en México, con alrededor de 69.30 % del volumen nacional registrado en los últimos cinco años; aunado a que este cultivo es insumo clave para la producción de alimento balanceado de uso ganadero, cuya actividad pecuaria es estratégica en esta entidad (SAGARPA, 2016).

La permanente y superior especialización de la región CE en cebada, se debió en parte a que las principales zonas productoras de este cereal en México, se

participación de este grano en estas regiones continuó siendo mayor que la mostrada por este producto en el país.

La región CE incrementó su especialización en cebada y maíz; además, adicionó su especialización en avena. En este último, el incremento de la participación relativa en la región fue superior al incremento que registró en el ámbito nacional.

La región NR, continuó con cocientes superiores a la unidad en avena y maíz, cuyos valores indicaron que ésta permaneció especializándose en esos productos; sin embargo, su especialización relativa fue menor que 2003, debido a que el valor de los cocientes fueron inferiores.

La constante vocación productiva por el maíz en estos territorios es explicada por las condiciones agroclimáticas adecuadas para él, y su uso no sólo está centrado en el consumo humano, sino que es un insumo importante en la producción del sector ganadero (Guzmán *et al.*, 2014). Desde el punto de vista alimentario, el maíz es el cultivo más importante en México (De los Santos *et al.*, 2017), cuya producción nacional en la última década se concentró en diez estados, entre ellos Sinaloa, Jalisco y Estado de México, que contribuyeron con 43.50 % del total. Chiapas, Guerrero, Michoacán y Puebla expandieron su superficie al añadir nuevas tierras como resultado de políticas y programas para fomentar la producción agrícola (FIRA, 2016a).

Además, la vocación de la región NR en avena se debe a que Chihuahua es el principal productor y con el mayor potencial productivo de avena grano en México, con alrededor de 69.30 % del volumen nacional registrado en los últimos cinco años; además, este cultivo es un insumo clave para la producción de alimento balanceado para el sector ganadero, cuya actividad pecuaria es estratégica en esta entidad (SAGARPA, 2016).

La permanente y superior especialización de la región CE en cebada se debe en parte a que las principales zonas productoras de este cereal en México se encuentran en el centro del país: Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México, Puebla y Michoacán, que en promedio contribuyen con el 90 % de la producción nacional. Las principales zonas de producción actual y potencial están localizadas en regiones semi-áridas y sub-húmedas templadas con lluvias de verano y se adaptan a climas con precipitación superior a 500 milímetros anuales (Zamora *et al.*, 2008).

Por su parte, la región NE continuó especializándose en sorgo, cuyo uso productivo no experimentó cambios significativos, dado que la

localizan en el centro del país: Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México, Puebla y Michoacán, que en promedio aportan aproximadamente 90% de la producción nacional. Las áreas principales de producción actual y potencial, se ubican en regiones templadas semisecas y subhúmedas, con lluvias en verano y se adaptan a climas con precipitación mayor a 500 milímetros anuales (Zamora *et al.*, 2008).

Por su parte, la región NE continuó especializándose en sorgo, cuya vocación productiva no experimentó cambios significativos, dado que los cocientes de localización de este grano, obtenidos en ambos años, fueron similares. Condición similar se suscitó en la región CO, donde además del sorgo, adicionó la vocación en maíz; sin embargo, dejó de especializarse en cebada, ya que el cociente de localización que obtuvo en este grano fue inferior a la unidad.

La especialización continua de estos dos territorios en sorgo, obedece a que durante el año agrícola 2015, cinco entidades concentraron alrededor de 82% de la producción nacional de sorgo, donde Tamaulipas sobresalió con 40.20 % y Guanajuato 15.90 %. La estacionalidad de la producción de sorgo en Tamaulipas es peculiar, ya que 88.40 % de su cosecha se realiza en otoño-invierno y, en el resto de los estados, en primavera-verano (FIRA, 2016b).

CONCLUSIONES

Durante los años de estudios, la participación relativa del valor de la producción de los granos de consumo pecuario en México, fue diferente en el ámbito intrarregional e interregional. La especialización regional difirió entre los territorios, algunas regiones iniciaron y finalizaron el estudio especializándose en los mismos granos; mientras que otras, modificaron su vocación productiva y cambiaron su especialización a otros granos distintos de aquellos en que se encontraban especializadas al inicio del estudio; ello, como consecuencia de incrementos o decrementos de la participación de cada uno de los granos de consumo pecuario en el valor de la producción regional; en relación a la participación que experimentaron estos granos en el valor de la producción nacional.

LITERATURA CITADA

Bassols, Ángel. 1980. Geografía económica de México. Teoría, fenómenos generales, análisis regional. Editorial Trillas. México. 431 p.

localization quotients of this grain obtained in both years were similar. A similar condition arose in the CW region, which acquired the vocation in maize, in addition to sorghum; however, it ceased to be specialized in barley, since the localization quotient obtained by this grain was lower than the unit.

The continuous specialization of these two territories in sorghum responds to the fact that during the agricultural year 2015, five states concentrated around 82 % of the national production of sorghum, where Tamaulipas stood out with 40.20 % and Guanajuato with 15.90 %. The seasonality of the sorghum production in Tamaulipas is peculiar, since 88.40 % of its harvest is performed in fall-winter and in spring-summer in the other states (FIRA, 2016b).

CONCLUSIONS

During the study years, the relative participation of the production value of the grains for livestock consumption in Mexico was different in the intra-regional and inter-regional scope. The regional specialization differed between territories: some regions began and finished the study specializing in the same grains, while others modified their productive vocation and changed their specialization to other grains different from those that they were specialized in at the beginning of the study; this, as consequence of increases and/or decreases in the participation of each of the grains for livestock consumption in the regional production value, in relation to the participation experienced by these grains in the national production.

—End of the English version—

---*---

- Boisier, Sergio. 1980. Técnicas de análisis regional con información limitada. Cuadernos del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Serie II. Núm. 27. Santiago de Chile. 170 p.
- Brambila, José de Jesús, Miguel Ángel Martínez Damián, María Magdalena Rojas Rojas y Verónica Pérez Cerecedo. 2014. El valor de la producción agrícola y pecuaria en México: fuentes del crecimiento, 1980-2010. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 5. Núm. 4. México. pp: 619-631.
- De los Santos, Ramos Mauricio, Teolincacihuatl Romero Rosales y Encarnación Ernesto Bobadilla Soto. 2017. Dinámica de la producción de maíz y frijol en México de 1980 a 2014. Agronomía Mesoamericana 28 (2). pp: 439-453.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. FAOSTAT. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>.
- Financiera Rural. 2011. Monografía de trigo grano. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/29871324/monografia-del-trigo-grano-financiera-rural>.
- Financiera Rural. 2014a. Panorama del sorgo. Disponible en: <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Sorgo%20%28may%202014%29.pdf>.
- Financiera Rural. 2014b. Panorama del trigo. Disponible en: <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Trigo%20%28may%202014%29.pdf>.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016a. Panorama agroalimentario. Maíz. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200637/Panorama_Agroalimentario_Ma_z_2016.pdf.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016b. Panorama agroalimentario. Sorgo. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200640/Panorama_Agroalimentario_Sorgo_2016.pdf.
- Gasca, José. 2005. Configuración territorial y ejes emergentes del desarrollo regional en México. Una evaluación a diez años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo. Brasil. Disponible en: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Geografiaregional/14.pdf>.
- Guzmán, Soria Eugenio, María Teresa de la Garza Carranza, José Alberto García Salazar, Juvencio Hernández Martínez y Samuel Rebolgar Rebolgar. 2012. Determinantes de la oferta de maíz grano en México. *Agronomía mesoamericana*. Vol. 23. Núm. 2. pp: 269-279.
- Guzmán, Soria Eugenio, María Teresa de la Garza Carranza, José Porfirio González Farías y Juvencio Hernández Martínez. 2014. Análisis de los costos de producción de maíz en la Región Bajío de Guanajuato. *Análisis Económico*, vol. XXIX, no. 70, pp. 145-156.
- Lira, Luis y Bolívar Quiroga. 2003. Técnicas de análisis regional. Serie de manuales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Núm 30. Santiago de Chile. 120 p.
- Márquez, Berber Sergio, Gustavo Almaguer Vargas, Rita Schwenstius Rindermann y Alma Velia Ayala Garay. 2014. Trigo en Sonora y su contexto nacional e internacional. Situación, retos y tendencias para el Desarrollo Rural Sustentable. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados, LXII Legislatura. México. 210 p.
- Mejía, Pablo y Diana Lucatero Villaseñor. 2010. Crecimiento económico y especialización en el Estado de México, 2003-2008. *Revista Trimestral de Análisis de Coyuntura Económica*. Vol. III. Núm. 3. México. pp: 7-10.
- Molina, Jorge Nery, José Alberto García Salazar, Luis Eduardo Chalita Tovar y Francisco Pérez Soto. 2012. Efecto de PRO-CAMPO sobre la producción y las importaciones de granos forrajeros en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 3. Núm. 5. México. pp: 999-1010.
- Rebolgar, Rebolgar Eulogio, Juvencio Hernández Martínez, Alfredo Rebolgar Rebolgar, Felipe de Jesús González Razo, Germán Gómez Tenorio y Samuel Rebolgar Rebolgar. 2016. Dinámica regional de la producción de sorgo en México, 1994-2012. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 7. Núm. 3. pp: 619-630.
- Ruiz, Mariano. 2005. Evolución reciente y perspectivas del sector agropecuario en México. *Revista ICE*. Núm. 821. España. pp: 89-106.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) 2003. Situación actual y perspectivas de la producción de sorgo en México 1992-2004. . Disponible en la web: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/sorgo92-04.pdf. México, D. F. 60 p.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2007. Expectativas de producción y demanda de granos forrajeros. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/3/agricola.pdf>.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2008. Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Michoacán. Comité Técnico Estatal de Evaluación. Proyecto: Diagnóstico Sectorial. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/michoacan/Lists/Evaluaciones%20Externas1/Attachments/37/comp_cebada.pdf.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Paquete tecnológico para la producción de avena forrajera en Chihuahua. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Sitio Experimental la Campana-Madera. Aldama, Chihuahua. México. Folleto técnico número 51. Disponible en: http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4307/010208104500064509_CIRNOC.pdf;sequence=1.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2016. Planeación agrícola nacional. Avena forrajera mexicana. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/B_sico-Avena.pdf
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013a. Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012. Disponible en: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013b. Producción Agrícola Nacional por entidad federativa. Disponible en: <http://siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>.
- Zamora, Díaz Mauro, Salomón Solano Hernández, René Gómez Mercado, Israel Rojas Martínez, Javier Ireta Moreno, Ramón Garza García y Ceferino Ortiz Trejo. 2008. Adabella: variedad de cebada maltera para valles altos de la mesa central de México. *Agricultura Técnica en México*. Vol. 34. Núm. 4. Octubre-Diciembre. pp: 491-493.