





## Perspectivas del sector agroalimentario mexicano: Un análisis de encadenamientos intersectoriales

Perspectives of the mexican agricultural/food sector: An  
analysis of intersectorial links

Perspectivas do setor agroalimentar mexicano: Uma  
análise das ligações intersetoriais

Juan Antonio Molina-Domínguez<sup>1</sup>, María del Carmen López-  
Reyna<sup>1</sup>, Rogel Fernando Retes-Mantilla<sup>2\*</sup> y María Teresa  
Torres-Mancera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, 56230. Montecillo, Estado de México. Correo electrónico: (JM) antonio.molina@ndsu.edu, ; (ML) creyna@colpos.mx, . <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/ Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. Av. 16 de Septiembre No. 54, Colonia Cabecera Municipal, Municipio Coacalco, 55726. México. Correo electrónico: (RR) retes@tesco.edu.mx, ; (MT) teresa@tesco.edu.mx, .

### Resumen

El sector agroalimentario incide de manera importante en la economía nacional por los productos, servicios y fuentes de empleo que genera. El objetivo del presente trabajo fue formular escenarios del sector agroalimentario para los años 2015, 2020, 2025 y 2030, a partir del análisis de encadenamientos con los demás sectores productivos mexicanos. La metodología se basó en la Matriz Insumo-Producto (MIP) de 2012, compuesta por 259 ramas de actividad económica; de las cuales, se desarticularon los sectores Agropecuario, Manufacturero y de Preparación de Alimentos y Bebidas, para obtener las seis ramas que se consideraron como sector agroalimentario; los sectores de servicios se agruparon en uno solo y el resto de los sectores se dejaron intactos para obtener una matriz de 14 sectores. Los resultados mostraron que la contribución del sector agroalimentario en México seguirá siendo de apenas 11,1 % del PIB nacional para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 y, sus tasas de crecimiento, de 2,2 %; 5,02 %; 4,32 % y 3,69 %, respectivamente, y aunque éstas serán positivas para los años considerados, la balanza comercial de productos agroalimentarios seguirá siendo deficitaria.

**Palabras clave:** matriz insumo-producto, escenarios, PIB, balanza comercial, alimentos.

Recibido el 06-04-2018 • Aceptado el 06-05-2020.

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: retes@tesco.edu.mx

## Abstract

The agri-food sector has a significant impact on the national economy due to the products, services and sources of employment it generates. The objective of this work was to formulate scenarios for the agri-food sector for years 2015, 2020, 2025 and 2030, based on the analysis of linkages with the others Mexican productive sectors. The methodology was based on the 2012 Input-Output Matrix (IOM), made up of 259 branches of economic activity; of which, the Agriculture, Livestock, Manufacturing and Food and Beverage Preparation sectors were disarticulated, to obtain the six branches that were considered as the agri-food sector; the service sectors were grouped into one and the rest of the sectors were left intact to obtain a matrix of 14 sectors. Results showed that contribution of the agri-food sector to Mexico will continue to be just 11.1 % of the national GDP for the years 2015, 2020, 2025 and 2030 and its growth rates will be 2.2 %; 5.02 %; 4.32 % and 3.69 %, respectively, and although these will be positive for the years under consideration, the agri-food trade balance will still be in deficit.

**Key words:** input-output matrix, scenarios, GDP, trade balance, foods.

## Resumo

O setor agroalimentar tem um impacto significativo na economia nacional devido aos produtos, serviços e fontes de emprego que gera. O objetivo deste trabalho foi formular cenários para o setor agroalimentar para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, com base na análise de vínculos com os demais setores produtivos mexicanos. A metodologia foi baseada na Matriz Insumo-Produto (MIP) de 2012, composta por 259 ramos de atividade econômica; dos quais, os setores agrícola, pecuário e de preparação de alimentos e bebidas foram desarticulados para obter os seis ramos considerados como o setor agroalimentar; os setores de serviços foram agrupados em um e o restante foi deixado intacto para obter uma matriz de 14 setores. Os resultados mostraram que a contribuição do setor agroalimentar no México continuará a ser apenas 11,1 % do PIB nacional para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 e, com taxas de crescimento de 2,2 %; 5,02 %; 4,32 % e 3,69 %, respectivamente, e, embora sejam positivos nos anos considerados, a balança comercial de produtos agro-alimentares continuará em déficit.

**Palavras-chave:** matriz insumo-produto, cenários, PIB, balança comercial, alimentos.

## Introducción

A mediados de la década de los ochenta la mayoría de los países en desarrollo abandonaron sus antiguas políticas proteccionistas, sustituyéndolas por una nueva estrategia de crecimiento basada en la apertura externa (Cuadros, 2000). La década de los noventa marcó la intensificación de los procesos globales en el sistema agroalimentario con cambios en la economía como las reformas al mercado, inversión extranjera directa y desarrollo de tecnología (Llambí, 2000). En las economías de América Latina se aplicaron programas de ajuste estructural con procesos de apertura comercial y libre mercado, reducción de tasas arancelarias en las importaciones y la integración a los mercados mundiales (Salas *et al.*, 2005). En México, hasta los años setenta la producción agrícola era un factor indispensable en la política del Estado; el campo fungía como el proveedor de alimentos de los mercados controlados por el mismo. Las paraestatales<sup>1</sup> fueron eslabones importantes en el complejo agroindustrial de granos de México, debido a su injerencia en la estabilización de precios y a la oferta alimentaria para la población lo que garantizaba no solo la participación de los ejidos en la producción y distribución de alimentos también garantizaba la autosuficiencia alimentaria (Barkin y Suárez, 1985).

## Introduction

In the mid-eighties, most developing countries abandoned their old protectionist policies, replacing them with a new growth strategy based on external openness (Cuadros, 2000). The nineties marked the intensification of global processes in the agri-food system with changes in the economy such as market reforms, foreign direct investment, and technology development (Llambí, 2000). Structural adjustment programs were applied in the economies of Latin America with commercial opening processes and free markets, reduction of import tariff rates and integration into world markets (Salas *et al.*, 2005). In Mexico, until the 1970s, agricultural production was an indispensable factor in state policy; the countryside served as the food supplier to the markets controlled by it. The parastatals<sup>1</sup> were important links in the agro-industrial complex of grains in Mexico, due to their interference in the stabilization of prices and the food supply for the population, which guaranteed not only the participation of the municipally- owned land in the production and distribution of food, also guaranteed food self-sufficiency (Barkin and Suárez, 1985).

During the period from 1993 to 2014, the Mexican Gross Domestic Product, in real terms, had a growth of 69 %, contributing the tertiary and secondary activities of the economy in 58 and 36 % respectively, and the primary activities

<sup>1</sup> Las Paraestatales son organismos descentralizados creadas por ley o decreto del Congreso de la Unión o por decreto del Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cualquiera que sea la estructura legal que adopten que; pese a no pertenecer a la administración pública, colabora con el Estado y asume algunas de sus funciones.

Durante el período de 1993 a 2014, el Producto Interno Bruto mexicano tuvo un crecimiento en términos reales del 69 %, contribuyendo las actividades terciarias y secundarias de la economía en 58 y 36 % respectivamente, y las actividades primarias en 3 % (INEGI, 2015). Esta situación, entre otras cosas, se explica debido a la apertura comercial y al poco interés del gobierno para seguir apoyando al sector primario (Hernández, 2010; Sainz, 2014; Yunez-Naude *et al.*, 2010). En cuanto al empleo, los servicios representaron el 62%, seguido de la industria con 24 % y el sector agropecuario con 14 % (INEGI, 2015).

No obstante, lo anterior, la importancia del sector primario radica en la seguridad alimentaria que ofrece a la población, y en su relación con otras actividades como proveedor de materias primas. En este sentido, las participaciones en la producción agrícola, pecuaria y otros (pesca, forestales y otros servicios relacionados) representan el 60 %, 32 % y 8 %, respectivamente, del Producto Interno Bruto Agropecuario (INEGI, 2015). Cabe destacar que algunos sectores económicos sirven para incentivar a otros rubros debido a las relaciones que existen en la economía (Schuschny, 2005).

El término de cadena productiva o agroalimentaria se utiliza para sustituir otros conceptos como el de “cadena de valor”, “cadena de suministro”, “aglomeraciones o clústeres” y “sistema producto”. En este sentido, el enfoque de cadena agroalimentaria se ha utilizado para la

in 3 % (INEGI, 2015). This situation is explained due to the commercial opening and the little interest of the government to continue supporting the primary sector, among others factors (Hernández, 2010; Sainz, 2014; Yunez-Naude *et al.*, 2010). Regarding employment, services represented 62 %, followed by industry with 24 % and the agricultural sector with 14 % (INEGI, 2015).

In spite of the preceding statement, the importance of the primary sector lies in the food security that offers to the population and its relationship with other activities as a supplier of raw materials. In this sense, the participation in agricultural, livestock and other production (fishing, forestry and other related services) represents 60 %, 32 % and 8 %, respectively, of the Gross Domestic Product for Agriculture (INEGI, 2015). It should be noted that some economic sectors serve to incentivize other items due to the relationships that exist in the economy (Schuschny, 2005).

The term of productive or agri-food chain is used to replace other concepts such as “value chain”, “supply chain”, “agglomerations or clusters” and “product system”. In this sense, the agri-food chain approach has been used to prepare comprehensive diagnoses of an agricultural, livestock and / or aquaculture product (Gomes de Castro *et al.*, 2002). The systemic approach and its analytical tools contribute to conduct agri-food chain studies by decomposing the complexity of the studied system into hierarchies, using systems modeling techniques to identify and describe the relationships

elaboración de diagnósticos integrales de un producto agrícola, ganadero y/o acuícola (Gomes de Castro *et al.*, 2002). El enfoque sistémico y sus herramientas analíticas contribuyen en la realización de los estudios de cadenas descomponiendo la complejidad del sistema estudiado en jerarquías, usando las técnicas de modelación de sistemas para identificar y describir las relaciones entre los factores críticos y sus fuerzas propulsoras y restrictivas.

El objetivo del presente trabajo fue formular escenarios del sector agroalimentario para los años 2015, 2020, 2025 y 2030, a partir del análisis de encadenamientos con los demás sectores productivos mexicanos.

## Materiales y métodos

Para analizar las perspectivas de la producción agroalimentaria y su interrelación con las demás ramas económicas, se utilizó el modelo de equilibrio general estático que se representó con la Matriz Insumo-Producto (MIP) la cual permite conocer la oferta y demanda intersectorial, identificando los sectores más importantes en la economía, además de su influencia sobre el resto de los sectores. La MIP expresa estas características mediante los encadenamientos productivos, los cuales se dividen en encadenamientos hacia adelante (oferta de insumos) y encadenamientos hacia atrás (demanda de insumos) (Hernández, 2012; Dávila, 2001; Aroche, 2013; Mora *et al.*, 2000; Parra y Pino, 2003; Gordon *et al.*, 2009).

between critical factors and their driving and restrictive forces.

The objective of this work was to formulate scenarios for the agri-food sector for the years 2015, 2020, 2025 and 2030, based on the analysis of linkages with the others Mexican productive sectors.

## Materials and methods

To analyze the perspectives of agri-food production and its interrelation with the other economic branches, the static general equilibrium model that was represented with the Input-Product Matrix (IPM) was used, which allows knowing the intersectoral supply and demand, identifying the sectors most important in the economy, in addition to its influence on the rest of the sectors. IPM expresses these characteristics through productive linkages, which are divided into forward linkages (supply of inputs) and backward linkages (demand for inputs) (Hernández, 2012; Dávila, 2001; Aroche, 2013; Mora *et al.*, 2000; Parra and Pino, 2003; Gordon *et al.*, 2009).

### Data

The information used in this work was obtained from various sources, but mainly from the National Institute of Statistics and Geography (INEGI, 2014), from this source, the Input-Product Matrices for 2012 were obtained by sector, subsector and economic branch, another Source for the 2012-2015 data series was the System of National Accounts of Mexico and the Bank of Economic Information (INEGI, 2015).

### Datos

La información que se utilizó en el presente trabajo se obtuvo de diversas fuentes, pero principalmente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014), de éste se obtuvieron las Matrices Insumo-Producto para 2012 por sector, subsector y rama económica, otra fuente para la serie de datos 2012-2015, fue el Sistema de Cuentas Nacionales de México y el Banco de Información Económica (INEGI, 2015). Tanto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2015) como del International Trade Center (ITC, 2015) se obtuvieron las cifras de producción, exportación e importación de los diferentes países en el periodo de 2012 a 2015. Del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2015), de la Secretaría de Economía (SE, 2015), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA (2015), del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera SIAP (2015) y Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta SIACON (2015) se recopilaron los datos sobre exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario de México en el periodo de 2012 a 2015. Para el presente análisis, por formar parte del sector productor primario y por representar además una fuente de alimentos, el sector Pesquero o de Pesca, Caza y Captura, también se consideró en la estadística. Por último, se utilizaron las proyecciones de población para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 del Consejo Nacional de Población CONAPO (2012).

From both, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2015) and the International Trade Center (ITC, 2015) was obtained the production, export and import figures for the different countries in the period 2012 to 2015.

From the National Institute of Statistics and Geography INEGI (2015), the Secretary of Economy (SE, 2015), the Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food SAGARPA (2015), the Agricultural and Livestock Information Service SIAP (2015) and the SIACON Consultation Agro-Food Information Service (2015) were collected data on exports and imports and production from the Mexican agri-food sector in the period 2012 to 2015.

For this analysis, the Fishing or Fishing, Hunting and Capture sector was also considered in the statistics, since it is as part of the primary producer sector and also represents a food source. Finally, the population projections for the years 2015, 2020, 2025 and 2030 of the National Population Council, were used (CONAPO, 2012).

### The Input-Product Model

It is a tool used in the economic analysis of agri-food production. In which three basic structures are located: table of transactions between sectors ( $w$ ), value of primary inputs by sector ( $y$ ) and final sector demand ( $f$ ). The total transactions matrix and the technical coefficients matrix were structured according to the INEGI (2014) methodology.

The technical coefficients of the

El Modelo Insumo- Producto

Es una herramienta utilizada en el análisis económico de la producción agroalimentaria. En la cual se localizan tres estructuras básicas: cuadro de transacciones entre sectores (0), valor de los insumos primarios por sector (0) y demanda final sectorial (0). Se estructuró la matriz de transacciones totales y la de coeficientes técnicos de acuerdo con la metodología de INEGI (2014).

Los coeficientes técnicos de la Matriz-Insumo se calculan como la razón del consumo intermedio entre el valor bruto de la producción (1).

$$a_{ij} = \frac{w_{ij}}{x_j} \tag{1}$$

Donde representa el sector por fila y el sector columna, en el cual se solicita el coeficiente. Al despejar se tiene a (2).

$$w_{ij} = a_{ij}x_j \tag{2}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + f_1 \\ x_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + f_2 \end{aligned} \tag{3}$$

$$x_3 = a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + f_3$$

Cuya formación matricial es como se expresa en (4).

$$X=AX+F \tag{4}$$

El sistema matricial anterior se resuelve considerando a como variable dependiente, y a como variable independiente (5).

$$F= IX-AX \tag{5}$$

Donde es la matriz identidad o unitaria; al obtener a como factor común (6).

$$F= (I-A)X \tag{6}$$

Input-Matrix are calculated as the ratio of intermediate consumption divided by the gross value of production (1).

$$a_{ij} = \frac{w_{ij}}{x_j} \tag{1}$$

Where i represents the sector by each row and j the sector column, in which the coefficient is requested. When clearing  $w_{ij}$  we get (2)

$$w_{ij} = a_{ij}x_j \tag{2}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + f_1 \\ x_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + f_2 \\ x_3 &= a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + f_3 \end{aligned} \tag{3}$$

Whose matrix formation is as expressed in (4)

$$X=AX+F \tag{4}$$

The previous matrix system is solved considering X as a dependent variable, and F as an independent variable (5).

$$F= IX-AX \tag{5}$$

Where I, is the identity or unitary matrix; by getting X as a common factor (6).

$$F= (I-A)X \tag{6}$$

Solving X for 7 using the inverse matrix (I-A), we have (7).

$$X=(I-A)^{-1}F \tag{7}$$

The structure is known as the Leontief inverse matrix, and represents the total coefficients in the economic structure considered.

Backward linkage index

The “backward” linkage index measures the amount in which sector j depends on the inputs, and is calculated by the sum of the elements per column of matrix A (of technical coefficients), that is:

Al despejar de 7 mediante la matriz inversa de se tiene a (7).

$$X=(I-A)^{-1}F \quad (7)$$

A la estructura se le conoce como la matriz inversa de Leontief, y representa los coeficientes totales en la estructura económica considerada.

Índice de encadenamiento hacia atrás

El índice de encadenamiento “hacia atrás” mide la cantidad en que el sector, depende de los insumos, y se calcula por la suma de los elementos por columna de la matriz (de coeficientes técnicos), es decir:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (9)$$

Índice de encadenamiento hacia adelante

Muestra la contribución que el sector le ofrece a los distintos sectores, y se calcula sumando los coeficientes técnicos, pero en este caso por fila, (10):

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (10)$$

## Resultados y discusión

Encadenamientos hacia atrás

Los sectores de la economía nacional que tienen mayor encadenamiento directo hacia atrás, en orden descendente, son: la Industria manufacturera (73,03 %), Industria alimentaria (62,53 %), Industria de las bebidas y tabaco (57,64 %), Cría y explotación de animales (55,81 %); estos sectores son los que, en mayor medida, dependen de otros sectores

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (9)$$

Forward linkage index

It shows the contribution that sector i offers to the different sectors j, and is calculated by adding the technical coefficients A, but in this case is the sum of the elements per row, (10):

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (10)$$

## Results and discussion

Backward linkages

The sectors of the national economy that have the highest direct backward linkage, in descending order, are: Manufacturing (73.03 %), Food Industry (62.53 %), Beverage and Tobacco industry (57.64 %), Animal husbandry and exploitation (55.81 %); These sectors are those that, to a greater extent, depend on other sectors to supply them with inputs. These results coincide with Germán-Soto (2001) statement, that is, the columns that were more important show a greater interrelation with the most important input coefficients. These results also coincide with Sosa *et al.* (2017) results, in that, livestock activities are strong drivers of the development of oilseed crops, the food processing industry and the service sector, evidencing the importance of intersectoral linkages. Méndez and Robles (2011) report that chemical industrial groups, the transformation



para que los abastezcan de insumos. Estos resultados coinciden con lo dicho por Germán-Soto (2001), en el sentido de que las columnas que resultaron más importantes muestran una mayor interrelación con los coeficientes de insumo más importantes. También estos resultados coinciden con lo que afirman Sosa *et al.* (2017) en cuanto a que las actividades pecuarias son fuertes impulsores del desarrollo de los cultivos de oleaginosas, la industria procesadora de alimentos y del sector servicios, evidenciando la importancia de los encadenamientos intersectoriales. Méndez y Robles (2011) reporta que los grupos industriales químicos, la transformación de cereales, los productos agrícolas elaborados, el papel e imprenta y los azúcares y derivados logran el más alto encadenamiento hacia atrás en la economía valle caucana y producen encadenamientos entre 22 y 42 ramas o productos. Existe una alta similitud (68 %) entre estos grupos industriales y los que conforman el mayor valor agregado de la industria en la región.

#### Encadenamientos hacia adelante

Los subsectores con mayor encadenamiento hacia adelante son: Servicios relacionados con Actividades agropecuarias y forestales (112,12 %), Industrias manufactureras (80,49 %), Cría y explotación de animales (77,49 %) y Agricultura (73,87 %); es decir, los productos de estos subsectores son altamente requeridos por las demás ramas económicas como insumos. También destaca el sector de Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, Suministro de

of cereals, processed agricultural products, paper and printing, and sugars and derivatives achieve the highest backward linkage in the Cauca Valley economy and produce linkages between 22 and 42 branches or products. There is a high similarity (68%) between these industrial groups and those that make up the highest added value of industry in the region.

#### Forward linkages

The subsectors with the greatest forward linkage are: Services related to agricultural and forestry activities (112.12 %), manufacturing industries (80.49 %), animal husbandry and exploitation (77.49 %) and agriculture (73.87 %); that is, the products of these subsectors are highly required by the other economic branches as inputs. The generation, transmission and distribution of electrical energy, supply of water and gas through pipelines to the final consumer (67.03 %) also stands out. In this regard, Fuentes and Cárdenas (2010) affirm that, if the main objective of federal policy is to induce economic growth in the sectors and subsectors of the productive structure, the activities to be considered would be those that generate linkages both backward and forward, as well as higher multipliers, such as electricity, water and gas supply, construction and manufacturing industries.

Total backward linkages: multipliers

The economic activities that make the national economy grow the most, for each peso invested in this sector are: Manufacturing (2.67), Beverage and tobacco industry (2.25),

agua y de gas por ductos al consumidor final (67,03 %). Al respecto, Fuentes y Cárdenas (2010) afirman que, si el objetivo principal de la política federal es inducir el crecimiento económico en los sectores y subsectores de la estructura productiva, las actividades a considerar serían aquellas que generaran encadenamientos tanto hacia atrás como hacia adelante, así como multiplicadores más altos, como electricidad, agua y suministro de gas, construcción e industrias manufactureras.

Encadenamientos totales hacia atrás: multiplicadores

Las actividades económicas que en mayor medida hacen crecer la economía nacional, por cada peso que se invierte en ese sector son: la Industria manufacturera (2,67), Industria de las bebidas y tabaco (2,25), Industria alimentaria (2,2), Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (2,18), Pesca, caza y captura (2,17) y la Cría y explotación de animales (2,05) (Cuadro 3). Brambila-Paz *et al.*, (2014) reporta que la explotación avícola en el período 1980-2010 tuvo el multiplicador mayor (2,28), por lo que dicha actividad detonó un gran desarrollo en los sectores que la abastecían de insumos, como fue el caso de los granos, oleaginosas, y el sector de elaboración de alimento para ganado. Por el contrario, Cruz y Polanco (2014) afirma que la explotación de ovinos y caprinos representó en el período 1980-2010, un aporte al valor de la producción de menos del 3 % del valor total de la

Food industry (2.2), Generation, transmission and distribution of electrical energy, supply of water and gas through pipelines to the final consumer (2.18), Fishing, hunting and capture (2.17) and Animal husbandry and exploitation (2.05) (table 3). Brambila-Paz *et al.*, (2014) reports that poultry farming in the period 1980-2010 had the highest multiplier (2.28), so this activity triggered a great development in the sectors that supplied it with inputs, such as the case of grains, oilseeds, and the livestock feed manufacturing sector. On the contrary, Cruz and Polanco (2014) affirms that the exploitation of sheep and goats represented in the period 1980-2010, a contribution to the value of production less than 3 % of the total value of livestock production, which, combined with the low value of the demand multiplier had a low impact on the economy.

Total forward linkages: multipliers

The total forward linkages (table 1) reflect the total amount by which the production of certain sectors must grow, in the face of a unitary change in their final demand. The sectors that will experience the greatest growth are the Manufacturing Industry (7.49), Services (2.5), Commerce (2.05), Mining (1.91) and the Food Industry (1.89). Blanco (2012) says that bovine farming is the one with the highest multiplier, mainly because bovine milk consumed in Mexico undergoes a transformation process and becomes an input for the production of dairy products, which are increasingly demanded with greater added value.

producción pecuaria, que, combinado con el bajo valor del multiplicador de la demanda, tuvo un bajo impacto en la economía.

Encadenamientos totales hacia adelante: multiplicadores

Los encadenamientos totales hacia adelante (cuadro 1) reflejan el monto total en que deberá crecer la producción de ciertos sectores, ante un cambio unitario en su demanda final. Los sectores que experimentarán mayores crecimientos son la Industria manufacturera (7,49), Servicios (2,5), Comercio (2,05), Minería (1,91) y la Industria alimentaria (1,89). Blanco (2012) dice que la explotación de bovinos es la que presenta el multiplicador más alto, principalmente porque la leche de bovino que se consume en México sufre un proceso de transformación y se convierte en un insumo para la elaboración de productos lácteos, los cuales cada vez se demandan con mayor valor agregado.

Scenario considering population growth, for the years 2015, 2020, 2025 and 2030

The results of the exercise carried out indicate that the subsectors of manufacturing industries, various services, commerce and construction report the highest gross value of production when there is an increase in final demand for exports (table 2) corresponding to population growth. However, when analyzing their respective growth rates, the sector with the highest rates for the years considered is Mining, followed by the Agricultural Sectors, Manufacturing Industries, Food Industry and Animal Breeding and Exploitation; the subsectors that concern this research, except mining and manufacturing activities, three of them are among the first places. Highlighting the Food Industry, which in gross production value also contributes a considerable amount.

### Cuadro 1. Índices de encadenamiento 2012 para México.

Table 1. Linkages indexes 2012 for Mexico.

Sectores	Directo hacia atrás	Directo hacia adelante	Total hacia atrás	Total hacia adelante
Agricultura	0,2621763	0,7387531390	1,5913529	1,6803219
CEAn	0,5581985	0,7749580208	2,0577464	1,2580321
APAB	0,3404098	0,1176212656	1,6793883	1,0358601
IBT	0,5764950	0,0633249913	2,2580973	1,0800927
IAI	0,6253661	0,2388780019	2,2085585	1,8903326
SRAF	0,3204763	1,1212940372	1,7018090	1,0325546
PCC	0,5160874	0,1593131963	2,1753468	1,0145664
Minería	0,1662771	0,4991593599	1,3352569	1,9167406
GTDEAG	0,5046152	0,6703385647	2,1875453	1,3520819
Construcción	0,4475432	0,0904151569	2,0085562	1,1117423
IMan	0,7303302	0,8049156695	2,6726474	7,4964034

## Continuación del Cuadro 1

## Continuation of table 1

Sectores	Directo hacia atrás	Directo hacia adelante	Total hacia atrás	Total hacia adelante
Comercio	0,2249061	0,2824360034	1,4341073	2,0595690
TCA	0,4532027	0,2039812960	2,0473991	1,3504243
Servicios varios	0,2312387	0,2770641179	1,4244426	2,5035321

CEAn: Cría y explotación de animales; SPAB: Servicios de preparación de alimentos y bebidas; IBT: Industria de las bebidas y tabaco; IAL: Industria alimentaria; SRAF: Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales; PCC: Pesca, caza y captura; GTDEAG: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; IMan: Industrias manufactureras; TCA: Transportes, correos y almacenamiento. Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las matrices de insumo producto Nacional (México 2012).

CEAn: Animal husbandry and exploitation; SPAB: Food and beverage preparation services; IBT: Beverage and tobacco industry; IAL: Food industry; SRAF: Services related to agricultural and forestry activities; PCC: Fishing, hunting and catching; GTDEAG: Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer; IMan: Manufacturing industries; TCA: Transport, mail and storage Source: Own elaboration based on data from the National Product input matrices (México 2012).

Escenario considerando el crecimiento poblacional, para los años 2015, 2020, 2025 y 2030

Los resultados del ejercicio realizado indican que los subsectores de industrias manufactureras, servicios varios, comercio y construcción reportan el mayor valor bruto de la producción cuando se presenta un aumento en la demanda final de las exportaciones (cuadro 2) correspondiente al crecimiento poblacional. Sin embargo, al hacer el análisis sobre sus respectivas tasas de crecimiento, el sector que presenta las mayores tasas para los años considerados es la Minería, seguido de los Sectores agrícola, Industrias manufactureras, Industria alimentaria y Cría y explotación de animales; de los subsectores que atañen a esta investigación, salvo la Minería y las Actividades manufactureras, tres de ellas se encuentran entre los primeros lugares. Destacando la Industria alimentaria, que en valor bruto de la producción también aporta una cantidad considerable.

On the other hand, as can be seen in table 3, there is a decrease in the gross value of production for all sectors, when there is a change in final demand due to imports in the last years of the simulation. Results indicate that the mining, miscellaneous services, manufacturing and trade subsectors report the highest gross value of production when there is an increase in final import demand corresponding to population growth. However, the sector with the only positive growth rate is the food and beverage preparation service.

table 4 shows that the gross value of production, because of a change in demand derived from population growth, will increase for all sectors.

The most representative sectors are manufacturing, services and commerce industries. The agri-food sector, with its six branches, had a low contribution to the total gross value of production, its participation percentage would be only 11.1 % in 2012; according to population projections, and if the rest is kept constant, the participation ratio

## Cuadro 2. Nuevo valor bruto de la producción dado un cambio en la demanda final correspondiente a exportaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

**Table 2. New gross value of production given a change in final demand corresponding to exports for the years 2012, 2015, 2020, 2025 and 2030.**

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	430.874,20	437.085,77	450.455,00	462.520,61	473.258,15
CEAn	290.078,66	292.895,37	298.704,83	303.947,79	308.620,47
APAB	253.447,51	254.310,94	256.323,60	258.140,02	259.740,76
IBT	294.233,33	295.977,93	300.023,30	303.674,21	304.021,46
IAI	1.656.307,90	1.672.776,00	1.708.273,59	1.740.309,85	1.768.749,58
SRAF	10.988,71	11.131,14	11.460,59	11.757,55	12.021,79
PCC	14.088,45	14.147,30	14.277,90	14.395,77	14.500,65
Minería	1.670.493,07	1.698.089,94	1.759.593,40	1.815.099,75	1.864.306,61
GTDEAG	450.956,15	453.638,84	458.388,05	462.674,16	466.403,14
Construcción	2.291.132,13	2.291.510,66	2.292.091,58	2.292.615,85	2.293.083,03
IMan	7.185.021,04	7.288.836,46	7.498.746,81	7.688.188,87	7.856.935,89
Comercio	3.102.964,89	3.120.811,27	3.158.264,79	3.192.066,27	3.222.186,17
TCA	1.544.606,24	1.568.437,21	1.580.728,75	1.591.821,73	1.601.526,60
Servicios varios	7.279.380,29	7.311.644,02	7.336.370,13	7.358.685,22	7.378.391,10
Insumos totales	26.474.572,56	26.711.292,83	27.123.702,32	27.495.897,65	27.823.745,41

CEAn: Cría y explotación de animales; SPAB: Servicios de preparación de alimentos y bebidas; IBT: Industria de las bebidas y tabaco; IAI: Industria alimentaria; SRAF: Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales; PCC: Pesca, caza y captura; GTDEAG: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; IMan: Industrias manufactureras; TCA: Transportes, correos y almacenamiento. Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados del análisis.

CEAn: Animal husbandry and exploitation; SPAB: Food and beverage preparation services; IBT: Beverage and tobacco industry; IAI: Food industry; SRAF: Services related to agricultural and forestry activities; PCC: Fishing, hunting and catching; GTDEAG: Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer; IMan: Manufacturing industries; TCA: Transport, mail and storage Source: Own elaboration with data from the analysis results.

Por otro lado, como se puede observar en el cuadro 3, existe una disminución en el valor bruto de la producción para todos los sectores, cuando se presenta un cambio en la demanda final debido a las importaciones en los últimos años de la simulación. Los resultados indican que los subsectores de minería, servicios varios, industrias manufactureras y comercio reportan el mayor valor bruto de la producción cuando se presenta

will be the same for the following years. Thus, we have that the gross production value for the agri-food sector will be positive, from 2012 to 2015, the growth rate will be 2.2 %; given the population projections, demand will increase for subsequent years and therefore production. The growth rate from 2015 to 2020 will be 5.02 % on average for all branches of the sector. From 2020 to 2025 there is a decrease in the growth rate

un aumento en la demanda final de las importaciones correspondiente al crecimiento poblacional. Sin embargo, el sector que presenta la única tasa de crecimiento positiva es el servicio de preparación de alimentos y bebidas.

El cuadro 4 muestra que el valor de bruto de la producción, como resultado de un cambio en la demanda derivado del crecimiento de la población, aumentará para todos los sectores.

compared to the previous period, since it will be 4.32 %. For the last cycle, the rate decreases with respect to the previous ones, it is 3.69 %, and these percentages are directly proportional to the population growth rate.

table 5 shows a possible scenario for the trade balance of the sectors analyzed, it is positive in: animal husbandry and exploitation, the beverage and tobacco industry,

### Cuadro 3. Nuevo valor bruto de la producción dado un cambio en la demanda final correspondiente a importaciones para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Table 3. New gross value of production given a change in final demand corresponding to imports for the years 2012, 2015, 2020, 2025 and 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	430.874,20	424.407,01	409.331,55	395.725,92	383.594,40
CEAn	290.078,66	287.094,79	280.139,79	273.862,77	268.265,75
APAB	253.447,51	258.075,48	268.864,04	278.600,62	287.282,21
IBT	294.233,33	289.788,67	279.428,58	270.078,67	261.741,86
IAI	1.656.307,90	1.633.407,36	1.580.025,58	1.531.848,74	1.488.891,89
SRAF	10.988,71	10.755,02	10.209,42	9.713,74	9.268,88
PCC	14.088,45	14.045,40	13.945,96	13.856,21	13.776,19
Minería	1.670.493,07	1.655.964,50	1.622.097,03	1.591.531,58	1.564.277,74
GTDEAG	450.956,15	448.979,28	444.370,06	440.210,23	436.501,09
Construcción	2.291.132,13	2.290.834,05	2.290.139,30	2.289.512,28	2.288.953,20
IMan	7.185.021,04	7.070.520,93	6.803.612,22	6.562.725,88	6.347.937,73
Comercio	3.102.964,89	3.097.691,64	3.085.399,76	3.074.306,10	3.064.414,20
TCA	1.544.606,24	1.542.005,05	1.535.941,77	1.530.469,43	1.525.589,80
Servicios varios	7.279.380,29	7.266.648,01	7.236.967,57	7.210.180,95	7.186.296,55
Insumos totales	26.474.572,56	26.290.217,21	25.860.472,62	25.472.623,11	25.126.791,47

CEAn: Cría y explotación de animales; SPAB: Servicios de preparación de alimentos y bebidas; IBT: Industria de las bebidas y tabaco; IAI: Industria alimentaria; SRAF: Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales; PCC: Pesca, caza y captura; GTDEAG: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; IMan: Industrias manufactureras; TCA: Transportes, correos y almacenamiento. Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados del análisis.

CEAn: Animal husbandry and exploitation; SPAB: Food and beverage preparation services; IBT: Beverage and tobacco industry; IAI: Food industry; SRAF: Services related to agricultural and forestry activities; PCC: Fishing, hunting and catching; GTDEAG: Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer; IMan: Manufacturing industries; TCA: Transport, mail and storage Source: Own elaboration with data from the analysis results.

**Cuadro 4. Nuevo valor bruto de la producción considerando un cambio en todos los componentes de la demanda final para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.**

**Table 4. New gross value of production considering a change in all components of final demand for the years 2012, 2015, 2020, 2025 and 2030.**

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	430.874,20	440.375,53	462.523,63	482.512,12	500.334,76
CEAn	290.078,66	296.475,26	311.386,09	324.843,00	336.841,79
APAB	253.447,51	259.036,35	272.064,24	283.821,81	294.305,39
IBT	294.233,33	300.721,55	315.845,94	329.495,58	341.666,22
IAI	1.656.307,90	1.692.831,59	1.777.970,31	1.854.807,33	1.923.318,71
SRAF	10.988,71	11.231,03	11.795,87	12.305,65	12.760,18
PCC	14.088,45	14.399,12	15.123,30	15.776,87	16.359,63
Minería	1.670.493,07	1.707.329,56	1.793.197,44	1.870.692,51	1.939.790,65
GTDEAG	450.956,15	460.900,30	484.080,67	505.000,77	523.654,09
Construcción	2.291.132,13	2.341.654,51	2.459.424,91	2.565.711,77	2.660.481,97
IMan	7.185.021,04	7.343.459,89	7.712.789,46	8.046.106,47	8.343.307,07
Comercio	3.102.964,89	3.171.389,21	3.330.890,02	3.474.838,24	3.603.189,01
TCA	1.544.606,24	1.578.666,77	1.658.063,72	1.729.718,84	1.793.609,80
Servicios varios	7.279.380,29	7.439.899,88	7.814.079,77	8.151.774,16	8.452.877,83

CEAn: Cría y explotación de animales; SPAB: Servicios de preparación de alimentos y bebidas; IBT: Industria de las bebidas y tabaco; IAI: Industria alimentaria; SRAF: Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales; PCC: Pesca, caza y captura; GTDEAG: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; IMan: Industrias manufactureras; TCA: Transportes, correos y almacenamiento. Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados del análisis.

CEAn: Animal husbandry and exploitation; SPAB: Food and beverage preparation services; IBT: Beverage and tobacco industry; IAI: Food industry; SRAF: Services related to agricultural and forestry activities; PCC: Fishing, hunting and catching; GTDEAG: Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer; IMan: Manufacturing industries; TCA: Transport, mail and storage source: Own elaboration with data from the analysis results.

Los sectores más representativos son las industrias manufactureras, servicios y comercio. Del total del valor bruto de la producción, el sector agroalimentario, con sus seis ramas, tuvo una contribución escasa, su porcentaje de participación es de solo 11,1 % en 2012; de acuerdo con las proyecciones de población, y si se mantiene lo demás constante la proporción participación será la

fishing, hunting and capture, mining, generation, transmission and distribution of electrical energy, supply of water and gas through pipelines to the final consumer, commerce, transport, mail and storage.

However, the balance was negative for sectors such as Agriculture, Food and beverage preparation service, Food industry, Services related to

misma para los años siguientes. Así, se tiene que el valor bruto de producción para el sector agroalimentario será positivo, de 2012 a 2015, la tasa de crecimiento será de 2,2 %; dadas las proyecciones de la población, aumentará la demanda para los años subsecuentes y por ende la producción. La tasa de crecimiento de 2015 a 2020 será 5,02 % en promedio para todas las ramas del sector. De 2020 a 2025 se nota una disminución en la tasa de crecimiento con respecto al periodo anterior, pues esta será de 4,32 %. Para el último ciclo, la tasa disminuye con respecto a las anteriores, es de 3,69 %, estos porcentajes son directamente proporcionales a la tasa de crecimiento poblacional.

El cuadro 5 muestra un posible escenario para la balanza comercial de los sectores analizados, se presenta positiva en: cría y explotación de animales, industria de las bebidas y tabaco, pesca, caza y captura, minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, comercio, transportes, correos y almacenamiento.

Sin embargo, para sectores como la Agricultura, Servicio de preparación de alimentos y bebidas, Industria alimentaria, Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales, Industrias manufactureras y Servicios varios, el saldo fue negativo; al sumar todas las ramas desagregadas, la balanza comercial fue deficitaria en todos los años que se consideraron en el análisis. Dentro de los seis subsectores que forman

agricultural and forestry activities, Manufacturing industries and Miscellaneous services; when all the unbundled branches were added together, the trade balance was in deficit in all the years considered in the analysis. Within the six subsectors that make up agri-food activities, their accumulated balance also shows the same trend.

Pisani and Miazzo (2017) indicate that agrifood chains in Argentina generated 1 in 11 pesos of GDP. However, he was responsible for 1 in 6 jobs, 1 in 10 pesos for tax collection, 6 out of 10 dollars for export. In Chile, according to World Bank sources (2015), the contribution of the agricultural sector was 3.64 in 2015; In addition, the 2012-2015 data series show something evident: the contribution of the agricultural sector to GDP is related to the degree of economic development of that country. In the most developed countries, the contribution to the agricultural sector to GDP in 2015 was low. For example, the following were reported: South Korea, 2.09; Belgium, 0.69; Germany, 0.68; United Kingdom, 0.62. More than fifty years ago, in 1970, the contribution of the agricultural sector was greater. For example, in South Korea it was 26.36 and today it is 1.98. In countries like Brazil, it was 10.37, and currently it is 4.36. The least developed African, Asian and Latin American countries have a GDP that is highly dependent on the agricultural sector. Interesting exceptions are the Caribbean countries, which have low percentages of contribution of the agricultural sector to GDP. The reason is that they live off tourism. For



las actividades agroalimentarias, su saldo acumulado también muestra la misma tendencia.

example, in 2015 the GDP was for the Bahamas of 0.82 and Puerto Rico of 0.83 (World Bank, 2015).

### Cuadro 5. Balanza comercial para los años 2012, 2015, 2020, 2025, 2030.

Table 5. Trade balance for the years 2012, 2015, 2020, 2025 and 2030.

Sectores	2012	2015	2020	2025	2030
Agricultura	-36.113,02	-36.909,36	-38.765,67	-40.440,97	-41.934,74
CEAn	5.887,77	6.017,60	6.320,25	6.593,39	6.836,93
APAB	-100,66	-102,88	-108,05	-112,72	-116,88
IBT	21.823,17	22.304,40	23.426,17	24.438,56	25.341,25
IAI	-106.117,41	-108.457,43	-113.912,15	-118.834,99	-123.224,43
SRAF	-5.161,32	-5.275,13	-5.540,43	-5.779,87	-5.993,36
PCC	1.028,93	1.051,62	1.104,51	1.152,24	1.194,80
Minería	646.178,87	660.416,59	693.631,36	723.607,44	750.335,46
GTDEAG	3.069,56	3.137,24	3.295,03	3.437,42	3.564,39
Construcción	0	0	0	0	0
IMan	-1.212.875,30	-1.239.620,74	-1.301.965,82	-1.358.231,76	-1.408.401,04
Comercio	422.858,36	432.182,92	453.918,99	473.535,61	491.026,69
TCA	109.658,21	112.076,31	117.713,04	122.800,15	127.336,04
Servicios varios	-78.865,13	-80.604,20	-84.658,09	-88.316,68	-91.578,85
Insumos totales	-228.739,07	-233.783,06	-245.540,86	-256.152,19	-265.613,74

CEAn: Cría y explotación de animales; SPAB: Servicios de preparación de alimentos y bebidas; IBT: Industria de las bebidas y tabaco; IAI: Industria alimentaria; SRAF: Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales; PCC: Pesca, caza y captura; GTDEAG: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; IMan: Industrias manufactureras; TCA: Transportes, correos y almacenamiento. Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados del análisis.

CEAn: Animal husbandry and exploitation; SPAB: Food and beverage preparation services; IBT: Beverage and tobacco industry; IAI: Food industry; SRAF: Services related to agricultural and forestry activities; PCC: Fishing, hunting and catching; GTDEAG: Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer; IMan: Manufacturing industries; TCA: Transport, mail and storage Source: Own elaboration with data from the analysis results.

Pisani y Miazzo (2017) señalan que las cadenas agroalimentarias en Argentina generaron 1 de cada 11 pesos del PIB. No obstante, fue responsable de 1 de cada 6 puestos de trabajo, de 1 de cada 10 pesos de la recaudación tributaria, de 6 de cada 10 dólares de exportación. En Chile, según fuentes del Banco Mundial (2015), la contribución del sector agrícola fue 3,64 en el 2015; además la serie de datos 2012-2015 muestran

However, most of these statistics only refer to agricultural production and not to the agri-food sector as a whole, which includes transformation (food industry) and distribution and service (supply chains, technology, etc.); therefore, the agri-food sector represents a greater participation in the GDP. In the case of Mexico, (INEGI, 2015) reported that agriculture accounted for 2.1 % and animal husbandry and exploitation

algo evidente: la contribución del sector agrícola al PIB se relaciona con el grado de desarrollo económico de ese país. En los países de mayor desarrollo la contribución al sector agrícola al PIB en 2015 fue baja. Por ejemplo, se reportó lo siguiente: Corea del Sur, 2,09; Bélgica, 0,69; Alemania, 0,68; Reino Unido, 0,62. Hace más de cincuenta años, en 1970, la contribución de sector agrícola era mayor. Por ejemplo, en Corea del Sur era de 26,36 y en la actualidad es de 1,98. En países como Brasil, era de 10,37, y actualmente es de 4,36. Los países africanos, asiáticos y latinoamericanos de menor desarrollo presentan un PIB muy dependiente del sector agrícola. Una excepción interesante son los países del Caribe, que bajos porcentajes de aporte del sector agrícola al PIB. La razón es que viven del turismo. Por ejemplo, en 2015 el PIB fue para Bahamas de 0,82 y Puerto Rico de 0,83 (Banco Mundial, 2015).

Sin embargo, dichas estadísticas, en su mayoría, solo refieren a la producción agrícola y no al sector agroalimentario en su conjunto, que incluye la transformación (industria alimentaria) y la distribución y servicio (cadenas de suministro, tecnología, etc.); por lo que, el sector agroalimentario representa una mayor participación en el PIB. En el caso de México, (INEGI, 2015) reportó que la agricultura representó 2,1 % y la cría y explotación de animales 1%, por lo que en conjunto estas actividades primarias aportaron 3,1 % del PIB. La industria agroalimentaria, a su vez, generó 4 % del PIB. En total, todas

1 %, so that together these primary activities contributed 3.1 % of GDP. The agri-food industry, in turn, generated 4 % of GDP. In total, all of these activities accounted for 7.1 % of GDP. In addition, in the 2003-2013 decade, the average annual growth rates of the GDP of the primary activities of the sector and the food industry, respectively, were 1.4 % and 2.1 %, measured without inflation. To this must be added the contribution to GDP of services related to agri-food products, highlighting transport, storage and marketing services, or wholesale and retail distribution; consequently, the contribution of the agri-food sector was 11.1 % of national GDP for 2012 (COFECE, 2015).

## Conclusions

The agri-food sector plays a leading role in the national economy by representing a source of raw material and a consumer of inputs from other sectors, since the manufacturing, food, beverage and tobacco industries, and the breeding and exploitation of animals, are those that, to a greater extent, depend on other sectors to supply them with inputs; while, Services related to agricultural and forestry activities, manufacturing industries, animal husbandry and exploitation and Agriculture; they are highly required by the other economic branches as inputs.

In the case of multipliers, these figures also highlight the potential of some activities in the agri-food sector by showing positive growth rates and increases in the interrelationships

estas actividades significaron 7,1 % del PIB. Además, en la década 2003-2013 las tasas medias de crecimiento anual del PIB de las actividades primarias del sector y de la industria alimentaria, respectivamente, fueron 1,4 % y 2,1 %, medidas sin inflación. A esto debe agregarse la contribución al PIB de los servicios relacionados con los productos agroalimentarios, destacando los servicios de transporte, almacenamiento y comercialización o distribución al mayoreo y menudeo, en consecuencia, la contribución del sector agroalimentario fue de 11,1 % del PIB nacional para 2012 (COFECE, 2015).

## Conclusiones

El sector agroalimentario juega un rol protagónico en la economía nacional al representar una fuente productora de materia prima y un consumidor de insumos provenientes de otros sectores, ya que, las Industrias manufacturera, alimentaria, de bebidas y tabaco y, la cría y explotación de animales, son las que, en mayor medida, dependen de otros sectores para que los abastezcan de insumos; mientras que, los Servicios relacionados con actividades agropecuarias y forestales, Industrias manufactureras, cría y explotación de animales y Agricultura; son altamente requeridos por las demás ramas económicas como insumos.

En el caso de los multiplicadores, estas cifras también hacen evidente el potencial de algunas actividades del sector agroalimentario al mostrar tasas de crecimiento positivas y

with the rest of the sectors. For example, in total backward linkages, the economic activities that make the national economy grow the most, for each peso invested in that sector are: Manufacturing (2.67), Beverage and tobacco industry (2.25), Food industry (2.2), Generation, transmission and distribution of electrical energy, water and gas supply through pipelines to the final consumer (2.18), Fishing, hunting and capture (2.17) and the Breeding and exploitation of animals (2.05). While with regard to the total forward linkages, the sectors that will experience the greatest growth are Manufacturing (7.49), Services (2.5), Commerce (2.05), Mining (1.91) and Industry food (1.89).

Under current political and economic conditions, the results showed that the contribution of the agri-food sector will continue to be just 11.1 % of the national GDP for the years 2015, 2020, 2025 and 2030 and its growth rates of 2.2 %; 5.02 %; 4.32 % and 3.69 %, respectively, and although these will be positive for the years considered, the trade balance of agri-food products will continue to be in deficit.

---

### *End of English Version*

---

aumentos en las interrelaciones con el resto de los sectores. Por ejemplo, en los encadenamientos totales hacia atrás, las actividades económicas que en mayor medida hacen crecer la economía nacional, por cada peso que se invierte en ese sector son: la Industria manufacturera

(2,67), Industria de las bebidas y tabaco (2,25), Industria alimentaria (2,2), Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (2,18), Pesca, caza y captura (2,17) y la Cría y explotación de animales (2,05). Mientras que con respecto a los encadenamientos totales hacia adelante, los sectores que experimentarán mayores crecimientos son la Industria manufacturera (7,49), Servicios (2,5), Comercio (2,05), Minería (1,91) y la Industria alimentaria (1,89).

Bajo las condiciones políticas y económicas actuales, los resultados mostraron que la contribución del sector agroalimentario seguirá siendo de apenas 11,1 % del PIB nacional para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 y sus tasas de crecimiento de 2,2 %; 5,02 %; 4,32 % y 3,69 %, respectivamente, y aunque éstas serán positivas para los años considerados, la balanza comercial de productos agroalimentarios seguirá siendo deficitaria.

## Literatura citada

- Aroche, R.F. 2013. La investigación sobre el modelo insumo-producto en México. Orígenes y tendencias. *Est. Ec.* 28(2):249-264.
- Banco Mundial. 2015. Participación del sector agrícola en el PIB a nivel mundial. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS> y [https://es.theglobaleconomy.com/rankings/Share\\_of\\_agriculture/](https://es.theglobaleconomy.com/rankings/Share_of_agriculture/). Fecha de consulta: mayo 2020.
- Barkin, D. y B. Suárez San Román. 1985. El fin de la autosuficiencia alimentaria. 1ª edición, Editorial Océano, México, 207 pp.
- Blanco M., M. 2012. La activación de los SIAL vía el agroturismo: análisis del potencial de articulación en cuatro territorios queseros de América Latina. *Agroalimentaria*. 18(34):123-131.
- Brambila-Paz, J.J., M.A. Martínez-Damián, M.M. Rojas-Rojas, V. Pérez-Cerecedo. 2014. El valor de la producción agrícola y pecuaria en México: fuentes del crecimiento, 1980-2010. *Rev. Mex. Cienc. Agric.* 4(5):619-631.
- COFECE. 2015. Comisión Federal de Competencia Económica. Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario, México. Datos del PIB en el sector agroalimentario en México Disponible en: <https://www.cofece.mx/reportes-sobre-las-condiciones-de-competencia-en-el-sector-agroalimentario-2/>. Fecha de consulta: mayo 2020.
- CONAPO. 2012. Consejo Nacional de Población. Proyecciones de la Población en México 2010-2050. 1ª edición. Datos de proyecciones de población para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63977/Documento\\_Metodologico\\_Proyecciones\\_Mexico\\_2010\\_2050.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63977/Documento_Metodologico_Proyecciones_Mexico_2010_2050.pdf). Fecha de consulta: febrero 2016.
- Cruz, M. y M. Polanco. 2014. El sector primario y el estancamiento económico en México. *Probl. Desarro.* 45(178):9-33.
- Cuadros, A.M. 2000. Exportaciones y crecimiento económico: Un análisis de causalidad para México. *Est. Ec.* 15(1):37-64.
- Dávila, F.A. 2001. Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes. *Economía Mexicana Nueva Época*. 11(1):79-162.
- Fuentes, N.A. y A. Cárdenas. 2010. Evaluación del impacto de alternativas de utilización de los excedentes petroleros sobre la economía mexicana: Una aplicación del modelo insumo-producto.

Economía Mexicana Nueva Época. 19(2):379-399.

Germán-Soto, V. 2001. Importancia relativa de los coeficientes y las transacciones de una estructura insumo-producto. *Economía Mexicana Nueva Época*. 10(2):325-359.

Gomes de Castro, A.M., M.S. Valle Lima, M.C. Pedroso Neves. 2002. Cadena productiva: marco conceptual para apoyar la prospección tecnológica. En *Revista Espacios*. 23(2). Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a02v23n02/02230211.html>. Fecha de consulta: enero 2016.

Gordon, P., J.Y. Park y H.W. Richardson. 2009. Modeling input-output impacts with substitutions in the household sector: A numerical example. *Economic modelling*. 26(213):696-701.

Hernández, G. 2012. Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: Una aplicación para Colombia. *Eco. Insti*. 26(14):203-221.

Hernández, M. S. 2010. El sector agrícola en México, un análisis de política pública para el caso del maíz. (1994-2008). Tesis Licenciatura, Universidad del Mar, México. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/177840457/Primo-HERNANDEZ-2010-El-Sector-Agricola-en-Mexico-Un-Analisis-de-Politica-Publica-Para-El-Caso-Del-Maiz>. Fecha de consulta: diciembre 2015.

INEGI. 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de cuentas nacionales de México. Desarrollo de la matriz insumo-producto 2012. Fuentes y metodología 2014.20p. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mip12/2008/metodologias/SCNM\\_Metodologia\\_28.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mip12/2008/metodologias/SCNM_Metodologia_28.pdf). Fecha de consulta: febrero 2016

INEGI. 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de cuentas nacionales 2012-2015. Desarrollo de la matriz exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario en México en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/>. Fecha de consulta: febrero 2016.

ITC. 2015. International Trade Center. Trade statistics for international business development. Desarrollo de la matriz producción, exportación e importación de los diferentes países en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <https://www.trademap.org/>. Fecha de consulta: febrero 2016.

Llambí, L. 2000 "Procesos de globalización y sistemas agroalimentarios: los retos de América Latina". *Agroalimentaria*. 10:91-102.

Méndez, P.A. y O.J.E. Robles. 2011. Encadenamiento hacia atrás y hacia adelante en la economía del Valle de Cauca. *Revista de Economía y Administración*. 8(1):67-85.

Mora Flores, J.S., J.A. Matus Gardea y M.A. Martínez Damián. 2000. El sector agropecuario de México al año 2000: Un análisis de insumo-producto. *Pol. Agric*. 4(3):5-25.

FAOSTAT . 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Datos sobre alimentación y agricultura. Desarrollo de la matriz producción, exportación e importación de los diferentes países en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data>. Fecha de consulta: febrero 2016.

Parra, J. C. y O. Pino. 2003. Obtención de una matriz Insumo-Producto a 20 sectores y análisis de los encadenamientos productivos para la región del Bío-Bío, base 2003. *H. Emp*. 7(1):9-25.

Pisani C.N. y Miazzo D. 2017. El campo argentino en números. Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina, Argentina. Disponible en: <http://agro.unc.edu.ar/~economia/wp-content/uploads/2018/03/El-campo-argentino-en-n%C3%BAmeros-2017.pdf>. Fecha de consulta mayo 2020.

Sainz, E. 2014. Norteamérica busca su futuro más allá del NAFTA. Periódico El País. Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2014/01/18/actualidad/1390070405\\_038418.html](https://elpais.com/internacional/2014/01/18/actualidad/1390070405_038418.html). Fecha de consulta: diciembre 2015.

Salas, I., F. Boucher y D. Requier-Desjardins. 2005. *Agroindustria rural y*

liberalización comercial agrícola: el rol de los Sistemas Agroalimentarios Localizados. En *Agroalimentaria*. 22:29- 40.

SAGARPA. 2015. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Micrositio Comercio Exterior Agroalimentario. Desarrollo de la matriz exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario en México en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/indicadores-economicos>. Fecha de consulta: febrero 2016.

SE. 2015. Secretaría de Economía. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). México: SE. Desarrollo de la matriz exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario en México en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>. Fecha de consulta: diciembre 2015.

SIACON. 2015. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Desarrollo de la matriz exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario en México en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>. Fecha de consulta: enero 2016.

SIAP. 2015. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Atlas Agroalimentario 2015. Desarrollo de la matriz exportaciones e importaciones y producción del sector agroalimentario en México en el periodo de 2012 a 2015. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2015/Atlas-Agroalimentario-2015](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2015/Atlas-Agroalimentario-2015). Fecha de consulta: febrero 2016.

Schuschny, A.R. 2005. Tópicos sobre el modelo de Insumo-producto: teoría y aplicaciones. Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos. Nacionales Unidas (CEPAL). Serie S.05.II.G191. Editorial Naciones Unidas, Chile. 29 p.

Sosa, M.E., F.E. Martínez, J.A. Espinosa, G. Buendía. 2017. Contribución del sector pecuario a la economía mexicana. Un análisis desde la Matriz Insumo Producto. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 8(1):31-41.

Yunez-Naude A., Barceinas F., y R.G. Soto. 2010. El campo mexicano en los albores del siglo XXI. *El Nvo. Mil. Mex.* 4:183-213.