

Estimación del impacto económico regional de una granja porcícola tecnificada utilizando una matriz Insumo-Producto

Estimation of the regional economic impact of a technified swine farm using an Input-Output matrix

José Zavala Álvarez¹, Jesús F. Sosa Gordillo², Eduardo Sánchez López², Alberto Barreras Serrano² y Erika Rubí Nemesio Laguna²

Palabras clave: economía regional; economía sectorial; insumo-producto; ingreso; empleo; inversión; granjas porcícolas; granjas tecnificadas; Baja California; México

Keywords: regional economy; sectoral economy; input-output; entry; job; investment; pig farms; technified farms; Baja California; Mexico

Recibido en: 06-01-2020 / Aceptado en: 16-01-2020

Resumen

Introducción: El presente estudio tiene como objetivo medir la magnitud del impacto en cuanto a producto, ingreso y empleo, inducido por la inversión en una granja tecnificada para la producción de cerdos en el estado de Baja California y con ello identificar las ramas económicas más relevantes que transfieren dicho impacto.

Método: Se utilizó una matriz de insumo-producto regionalizada para el estado de Baja California y actualizada para el año base 2013. Este instrumento permite medir la magnitud de las fuerzas de integración e interdependencia sectorial y mostrar cómo las compras de determinado sector generan un flujo de transacciones en otros sectores dentro y fuera de la región.

Resultados: Se encontró que la inversión fija inicial de 13.6 millones de pesos mostraría un efecto multiplicador de 1.34 veces sobre el producto regional, provocando un impacto de 18.2 millones de pesos, una generación de 26 empleos en esta etapa y un impacto sobre el ingreso de 2.3 millones de pesos. La evidencia mostró que la puesta en marcha de una explotación de este tipo requerirá un gasto operativo anual de 9.3 millones de pesos y el efecto multiplicador sería 1.93 veces el gasto anual, el efecto sobre el producto se estima en 17.9 millones de pesos, una capacidad de generar 32 empleos totales y un ingreso adicional de 3.3 millones de pesos. Los multiplicadores de mayor relevancia para el producto, empleo e ingreso son coincidentes, provienen de las ramas económicas de agricultura en cuanto a forrajes y cereales, ganadería, alimentos para animales, matanza, corte y empacado de carnes, la industria del curtido de pieles, la porcicultura misma, el autotransporte de carga, comercio y servicios de preparación de alimentos.

¹ El Colegio de la Frontera Norte

² Universidad Autónoma de Baja California. E-mail: jefsosa@gmail.com

Conclusiones: De instalarse la Unidad de Producción Porcina, ésta mostraría una interdependencia relevante con los sectores agrícola, ganadero, de la construcción y la industria alimentaria. Los multiplicadores estimados mediante la Matriz de Insumo-Producto sugieren que el desarrollo de la porcicultura debe estar acompañado de una política agroalimentaria integral que tome en cuenta el efecto sinérgico de los que más inciden en el crecimiento económico de la cadena productiva de la carne de cerdo. La evidencia generada en este estudio es una contribución al proceso de formulación de políticas de crecimiento y desarrollo agropecuario que buscan la detección y fomento de encadenamientos intersectoriales en un espacio territorial determinado.

Abstract

Introduction: The present study aims to measure the magnitude of the impact in terms of product, income and employment, induced by investment in a technified farm for the production of pigs in the state of Baja California and thereby identify the most relevant economic branches that transfer that impact.

Method: A regionalized input-output matrix was used for the state of Baja California and updated for the base year 2013. This instrument allows to measure the magnitude of the forces of integration and sectorial interdependence and show how the purchases of a certain sector generate a flow of transactions in other sectors within and outside the region.

Results: It was found that the total initial investment of 13.6 million pesos would show a multiplier effect of 1.34 times on the regional product, would have an impact on the income of 18.2 million pesos and a generation of 26 jobs at this stage and an impact on the income of 2.3 million of pesos. The evidence showed that the start-up of a farm of this type will require an annual operating expense of 9.3 million pesos with a multiplier effect of 1.76 times the annual expenditure and an impact on the product of 17.9 million pesos, a creation of 32 total employment and an additional income of 3.3 million pesos. The multipliers of greater relevance for the product, employment and income are coincident, come from the economic branches of agriculture in terms of fodder and cereals, livestock, animal feed, slaughter, cutting and packing of meat, the leather tanning industry, the same swine production, the auto transport of cargo, trade and food preparation services.

Conclusions: If the Porcine Production Farm Unit were installed, it would show a relevant interdependence with the agricultural, livestock, construction and food industry sectors. The multipliers estimated through Input-Output Matrix suggest that the development of pig farming must be accompanied by an integral agri-food policy that takes into account the synergic effect of those that most affect the economic growth of the pig meat production chain. The evidence generated in this study is a contribution to the process of formulating agricultural growth and development policies that seek the detection and promotion of intersectorial linkages in a given territorial space.

Introducción

El presente estudio tiene como objetivo medir la magnitud del impacto sectorial en cuanto a producto, ingreso y empleo, inducido por la inversión en una granja tecnificada para la producción de carne de porcino en el estado de Baja California y con ello identificar las ramas económicas más relevantes que transfieren dicho impacto, partiendo de ello se elabora este estudio estructurado en cuatro apartados: se inicia, con argumentos introductorios, destacando la importancia de la porcicultura en Baja California, no solo por la gran demanda que tiene este producto en el estado, sino por el efecto de arrastre que tiene esta actividad ganadera en la demanda granos forrajeros, lo que significa una alta capacidad para eslabonar la producción de granos del Valle de Mexicali. En un segundo apartado, metodológico, se precisa la utilización de la Matriz Insumo-Producto como herramienta de análisis que permite cuantificar los flujos de bienes y servicios en el mapeo del valor agregado en las diferentes etapas de la cadena de valor y con ello la estimación de los multiplicadores del producto, el ingreso y el empleo, se detalla el modelo matemático y las características precisas de la unidad de producción porcícola (UPP). El tercer apartado contiene los resultados obtenidos a través de la estimación del efecto multiplicador para la economía del estado de Baja California, identificando las ramas económicas de mayor potencial sobre el producto, el empleo y el ingreso, con un desglose de los impactos económicos directos por la inversión y gasto operativo; se identifican los multiplicadores favorables de la inversión estimando la magnitud de cambio de cada rama sectorial por unidad de inversión. Finalmente, en el apartado conclusivo, se reflexiona sobre la utilidad de la MIP para estimar e identificar las ramas económicas más relevantes que transfieren el impacto económico

provocado por la inversión en una UPP en Baja California, se señala la necesidad de acompañamiento de una política agroalimentaria integral que tenga en cuenta la sinergia para la economía regional que tiene el desarrollo de una porcicultura tecnificada en la entidad.

Sobre la porcicultura en México

En México la porcicultura tiene una gran relevancia dentro del sector agropecuario, su importancia es demostrada por el hecho de que en 2018 el valor de la producción nacional ascendió a 67,100 millones de pesos como resultado de la producción de 1,502,523 toneladas de carne en canal, mostrando un crecimiento anual de 4.2% respecto al año anterior (SIAP, 2019a). La relevancia de la porcicultura no solo destaca por su participación en la producción nacional de alimentos, sino por ser la principal actividad ganadera demandante de granos forrajeros con aproximadamente 4.9 millones de toneladas, (29% de la demanda pecuaria en el año 2017), así como 957,567 toneladas de pastas oleaginosas. Es además fuente de 350,000 empleos directos y más de 1.7 millones de empleos indirectos, y alrededor de 2 millones de familias perciben ingresos derivados de la producción, industrialización y comercialización de la industria porcícola nacional (CESPPSLP, 2011), (Rodríguez, 2010) y (ICSD, 2005).

El sector agropecuario es una alternativa de suma importancia para el crecimiento económico para muchas regiones de México. En los últimos años la política agropecuaria se ha orientado a fomentar la integración de las cadenas de valor (García y Palacio, 2009) con el propósito fundamental de impulsar el crecimiento económico y atajar el problema de la pobreza en muchas regiones del país (Cervantes y Dewbre, 2010), (Scott, 2014). Las actividades ganaderas representan un importante motor del sector agropecuario al tener la capacidad de eslabonarse con otras actividades para abastecerse de insumos y materias primas así como ser un gran proveedor de su producción hacia otras industrias para su transformación final que impactan la economía. La medición de estos flujos permite dimensionar el cambio en la demanda agregada de una actividad económica que afectará a aquellas con las que tiene relación (Sosa *et al.*, 2017). En este sentido, el cálculo de multiplicadores es una necesidad en la medición del impacto económico que la ganadería tiene con respecto a la generación de empleo, ingreso y producto sectorial, al estimular la economía a través del cambio en la demanda agregada del sector agropecuario (Tiffin e Irz, 2006), (Titus y Ruizhi, 2015), (Alvarado *et al.*, 2017).

Sobre la porcicultura en Baja California

La porcicultura en Baja California es contrastante, debido que por el lado de la producción solo aporta 1.4% de la oferta total de carne porcino, de hecho, la producción ha descendido drásticamente pasando de 6,343 a 1,010 toneladas durante el periodo 1990-2018 (SIAP, 2019a). Sin embargo, por el otro lado el consumo del estado ha venido aumentando, registrando en 2018 un consumo total de carne de porcino de 81 mil toneladas y para satisfacer esta demanda fue necesario introducir de otros estados del país 11,576 toneladas e importar 69,784 toneladas de producto cárnico, (SEDAGRO-BC, 2019 y SIAP, 2019b). Las causas directas de la baja competitividad de la porcicultura en Baja California son la aplicación de tecnologías de producción que generan baja productividad y altos costos unitarios de producción, así como la desintegración comercial y organizativa de las cadenas de valor agropecuarias que no permiten tener ventajas competitivas por economías de aglomeración (PED-BC, 2014). No obstante, el crecimiento de la demanda de carne de cerdo hace pensar que la producción local tiene posibilidades de incrementar su participación en el mercado siempre y cuando se mejoren las condiciones de competitividad, debido que el 88% de las UPP de Baja California se caracterizan por bajo nivel organizativo, tecnológico y de capitalización (Martínez, 2013), dicha condición las hacen más vulnerables puesto que las explotaciones realizan sus transacciones sin valor agregado colocándolas en el punto más débil de la cadena de valor (Zavala *et al.*, 2012).

Considerando el tamaño de la demanda estatal y las características actuales de las explotaciones porcícolas, el crecimiento de la oferta de carne de porcino a nivel local puede ser respaldado con una producción más tecnificada (Hernández *et al.*, 2008). El efecto de una mayor participación de UPP tecnificadas no solo será de una mayor oferta de carne, sino que generará mayores ingresos para los productores. En este sentido, se ha demostrado que la reconversión tecnológica induce impactos sobre la economía debido a los encadenamientos entre esta actividad y el resto del horizonte económico, incrementa la productividad y dinamiza la demanda agregada provocando crecimiento al proporcionar al sector comercio producto local. Se estima que la comercialización promedio anual de la UPP será 13.5 millones de pesos, con una generación adicional de 35 empleos, efecto transferido al ingreso sectorial de 4.4 millones de pesos y el efecto provocado sobre el producto de 18 millones de pesos. El gasto operativo y la comercialización del producto cárnico tiene potencial de generar un impacto sinérgico, si se induce un mayor grado de integración de la cadena productiva, como vincular la gran demanda

de carne de porción local al sistema de producción porcícola del estado, orientar las políticas y programas en esta vertiente coadyuva al cambio tecnológico y cualitativo de la cadena de valor porcícola (Van-Leeuwen, 2005), (Gereffi y Lee, 2016), (Ruge y Pérez, 2017).

Método

Un método para medir la magnitud de las fuerzas de integración e interdependencia sectorial y mostrar como las compras de determinado sector generan un flujo de transacciones en otros sectores dentro y fuera de una región es el de la Matriz Insumo-Producto (MIP) (Coremberg *et al.*, 2016), lo cual la convierte en un modelo econométrico útil para conocer el efecto de la inversión cuando se distribuye en función de los requerimientos técnicos de una UPP y encadenamiento con otras ramas económicas (MacKenzie y Barker, 2011), (Dávila y Valdés, 2013), (Sosa *et al.*, 2017).

La estructura de la MIP representa típicamente un conjunto de cadenas de valor, que permite cuantificar los flujos de bienes y servicios que son fundamentales en el mapeo del valor agregado en las diferentes etapas de la cadena. Este tipo de información es de gran interés particular para formular políticas de crecimiento económico y planificar programas para la inserción de los productores de pequeña y mediana escala en las cadenas regionales de valor, permite vincular aquellos segmentos que participan a lo largo de la cadena creando economías de escala reportándose importantes resultados en el alivio de la pobreza en las zonas rurales debido al potencial para aumentar los ingresos y crear empleo (Paolino, Pittaluga y Mondelli, 2014), (Gereffi y Lee, 2016).

Para el caso específico de este estudio se utilizó el método de Valor Presente Neto (VPN) para evaluar financieramente los flujos de producción de una UPP tecnificada considerando hembras reproductoras F1 Landrace-Duroc, y se determinó que la escala mínima de producción en la cual se obtiene rentabilidad son 200 vientres. La inversión inicial fue estimada en 22.9 millones de pesos (inversión fija de 12.8 millones, la diferida 744 mil pesos y el capital de trabajo de 9.3 millones) considerando una necesidad de financiamiento de 11.3 millones a una tasa de descuento de 12% anual, un horizonte de evaluación de cinco años y la estructura de financiamiento sería 50% aportación de accionistas, 30% crédito bancario y 20% apoyos gubernamentales. La rentabilidad viene dada por un Valor Actual Neto (VAN) de 3.1 millones,

una Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de 21.9% y un tiempo de recuperación de la inversión (TRI) de 52 meses de haber iniciado operaciones.

La medición del impacto económico de tal inversión inició con la regionalización y actualización de la MIP para Baja California, utilizando el procedimiento conocido como ajuste biproportional o método RAS (Ten y Escamilla, 1989), (Fuentes y Brugués, 2001), (Parra y Pino, 2012), a partir de la estructura tecnológica de la MIP nacional actualizada al año base 2012 del Sistema de Cuentas Nacionales (SCNM), adicionalmente se utilizó la información desagregada por rama económica a nivel nacional y estatal del Sistema Automatizado del Censo Económico y la del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera para 2014 (INEGI, 2014), (SIAPa, 2019), con el fin de analizar a detalle la rama porcícola y ajustar los coeficientes técnicos nacionales con la serie estadística estatal 2012 del SCNM, que permite estimar la magnitud de participación en la actividad ganadera del estado, como último paso del procedimiento de actualización de la MIP se calibró el gasto de alimentos de los hogares en el rubro de carne de cerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares (ENIGH) serie 2012-2018 (INEGI, 2019) ya que con ello se logró medir el impacto vía el consumo privado.

La estructura básica del modelo utilizado se fundamenta en la estructura tradicional del sistema insumo-producto que se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Estructura tradicional del sistema de insumo-producto.
Table 1. Traditional structure of an input-output matrix.

Estructura básica de la MIP		Sectores que compran										
		Consumo intermedio			Consumo Intermedio	Demanda final				Uso total	Oferta total	
		S ₁	S _j	S _n		Consumo	Gobierno	Inversión	Exportación		Importación	Producción
Sectores de producción	S ₁	X ₁₁	X _{1j}	X _{1n}	W₁	C ₁	G ₁	I ₁	E ₁	Y ₁	M ₁	X₁
	S _i	X _{i1}	X _{ij}	X _{in}	W_i	C _i	G _i	I _i	E _i	Y _i	M _i	X_i
	S _n	X _{n1}	X _{nj}	X _{nn}	W_n	C _n	Y _n	G _n	E _n	Y _n	M _n	X_n
Insumos producidos totales		U₁	U_j	U_n								
Valor agregado		V ₁	V _j	V _n		V _C	V _G	V _I	V _E	V		
Producción total		X₁	X_j	X_n		C	G	I	E	Y	M	X

Fuente: Elaboración propia con base en varios autores.

Source: Own elaboration based on several authors.

La expresión matemática del modelo aplicado se representó mediante un sistema de ecuaciones lineales (Ecuación 1) a través de las cuales se calculó la proporción de bienes y servicios de todas las actividades sectoriales de una economía al cambiar en una unidad cualquier elemento de la demanda final de alguna de las actividades sectoriales.

$$Z_i = M_i + X_i = \sum X_{ij} + Y_i = W_i + Y_i \quad (i = 1 \dots n) \quad (1)$$

Donde (Z_i) expresa que para cada mercancía de la oferta total y es igual a la demanda total (M_i+X_i) cuya medición está compuesta por la demanda intermedia (W_i) más la demanda final (Y_i).

En el caso específico de UPP seleccionada, los multiplicadores de producto, ingreso y empleo fueron obtenidos aplicando la matriz inversa de Leontief dado que permite medir el

crecimiento de una economía al ser estimulado simultáneamente por cualquiera de los cuatro componentes de la demanda final, bajo el supuesto que el valor de ésta, al no depender directamente de los volúmenes producidos, puede ser determinado exógenamente (inversión o gasto público). La simplificación algebraica del modelo se aprecia en las ecuaciones 2 y 3:

$$X = AX + Y \quad (2)$$

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (3)$$

Donde (**X**) es la producción total de la mercancía, (**A**) es una matriz tecnológica de coeficientes de insumos, (**I - A**) es la matriz de Leontief, $(I - A)^{-1}$ es la matriz de requerimientos totales, conocida como la inversa de Leontief, mientras que (**Y**) es la demanda final de la mercancía. Finalmente, la solución general de la MIP se resume en la Ecuación 4:

$$\Delta X = (I - A)^{-1} Y * MP_j \quad (4)$$

Donde (ΔY) representa la inversión en la UPP que a su vez provoca los cambios en la economía sectorial (ΔX) a través de la multiplicación con la matriz de requerimientos totales $(I - A)^{-1}$ y con ello medir los impactos directos e indirectos (MP_j) que sobre las diferentes actividades de la economía tiene la inversión asociada al establecer la UPP seleccionada.

La solución de la Ecuación 4 fue utilizada primeramente para estimar el impacto que tendría la inversión sobre el producto del sector agropecuario y el resto de la economía estatal, posteriormente se hace la medición del impacto en el ingreso y empleo integrando en la fórmula el vector del multiplicador (MIS_j o ML_j). Las expresiones matemáticas utilizadas para la obtención de cada multiplicador se presentan en el Cuadro 2.

Finalmente se obtiene la MIP para 119 ramas económicas entre las cuales se seleccionaron las que tuvieran mayor magnitud de impacto, criterio que permite estimar la creación de valor, es decir medir el efecto multiplicador provocado por la inversión realizada, ya que utilizar este tipo indicadores complementa la evaluación financiera y permite mapear el valor creado en una economía regional.

Cuadro 2. Expresión matemática de los tres multiplicadores.
Table 2. Mathematical representation of the three multipliers.

Fórmula	Indicador	Definición
$MP_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$	<i>MPj</i> es el multiplicador del producto, <i>aij</i> son los elementos de la matriz inversa de Leontief, que definen los requerimientos totales de cada actividad económica.	Cuantifica los impactos potenciales de cambios en la demanda final (inversión) en aquellas actividades de la economía asociadas a los eslabonamientos de producción de la UPP.
$MIS_j = \sum (I - A)^{-1} * F^T$	<i>MPj</i> es el multiplicador del ingreso tipo I, $(I - A)^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief, F^T es la transversa de la matriz insumos primarios.	Mide el impacto de la inversión sobre las empresas que suministran los insumos o servicio requeridos por la UPP.
$ML_j = VPB_j * L^T$	<i>MLj</i> es el multiplicador del empleo, <i>VPBj</i> el valor de producción bruto del sector j, L^T el vector transversal de coeficientes de remuneraciones pagadas por el trabajo	Estima una proporción directa del empleo en cada sector debido a un cambio en el producto bruto sectorial estimulada por la inversión en la UPP.

Fuente: Elaboración propia con base en varios autores.

Source: Own elaboration based on several authors.

Resultados

Multiplicadores para la economía de Baja California

Los multiplicadores de mayor relevancia en la economía sobre el producto, ingreso y empleo, se presentan en el Cuadro 3, ordenados de mayor a menor y de este conjunto se extraen los más relacionados con los cambios en la porcicultura. De acuerdo con el multiplicador de producto la secuencia de impactos sería la siguiente: primeramente sería en la propia rama porcícola (1122); seguido por un cambio en la demanda agregada de la industria a de alimentos para animales (3111); esta a su vez demandara cultivo de oleaginosas y cereales (1111); los efectos hacia enfrente se observarían en el servicio de matanza de ganado (311611) y cortes y empacado de carne de ganado (311612); siguiendo el encadenamiento hacia enfrente está el comercio (43) y restaurantes (722) respectivamente, de manera transversal los impactos que responden positivamente son: el servicio de información masiva de imagen, voz y datos escrita y electrónica (511); el servicio de transporte de carga (4841); así como la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (2211) entre otros.

En cuanto a la capacidad para crear empleo en la cadena de valor porcícola sobresale la misma rama (1122); seguido por oleaginosas y cereales (1111); restaurantes (722); la industria de corte y empacado de carne de ganado (311612); el comercio (43); autotransporte de carga (4841) y servicios de preparación de alimentos (3111). Estas ramas ofrecen a la cadena de valor una economía más sostenible al generar una sinergia producto y empleo.

Cuadro 3. Principales multiplicadores para la economía de Baja California.
Table 3. Main economic multipliers for the state of Baja California.

Código SCIAN	Ramas económicas	Multiplicadores		
		Producto	Empleo	Ingreso
311612	Corte y empacado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	2.213977	0.000000798	0.273317
2211	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1.948802	0.000000727	0.519622
11212	Explotación de bovinos para Leche	1.946860	0.000001458	0.128774
1122	Explotación de porcinos	1.930388	0.000002024	0.138138
11242	Explotación de caprinos	1.915718	0.000006059	0.126205
3114	Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	1.794342	0.000002570	0.200924
311513	Elaboración de derivados y fermentos lácteos	1.727035	0.000001589	0.175231
311611	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	1.701434	0.000000044	0.008916
3253	Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos	1.687724	0.000002995	0.408629
11211	Explotación de bovinos para carne	1.610781	0.000001865	0.223423
11232	Explotación avícola para producción de carne	1.549668	0.000002101	0.157069
11231	Explotación avícola para producción de huevo	1.509510	0.000001733	0.176558
5511	Corporativos	1.500506	0.000000014	0.002397
3252	Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	1.481799	0.000002226	0.381083
511	Servicios de información masiva de imagen, voz y datos escrita y electrónica	1.466604	0.000000520	0.104524
3111	Elaboración de alimentos para animales	1.404713	0.000000112	0.019558
43	Comercio	1.339592	0.000001945	0.252625
4841	Autotransporte de carga general	1.325091	0.000001174	0.155748
722	Restaurantes	1.324011	0.000002403	0.121556
1111	Cultivo de oleaginosas, leguminosas y cereales	1.256467	0.000002414	0.346868

Fuente: Elaboración propia con base en la MIP regionalizada para B.C., 2014.

Source: Own elaboration based on the regionalized MIP for B.C., 2014.

Por su parte, las ramas económicas que expresan un efecto multiplicador importante sobre el ingreso en la cadena de valor son: la industria de corte y empacado de carne de ganado (311612); el comercio (43); autotransporte de carga (4841); explotación de ganado porcícola (1122); restaurantes (722); elaboración de alimentos para animales (3111) y matanza de ganado (311611).

En otros estudios muestran que la estrategia secuencial de una serie de inversiones produce efectos favorables sobre el flujo de ingresos, al demostrar tener mayor incidencia en el crecimiento debido a la sinergia del efecto multiplicador principalmente sobre el producto e ingreso de la economía local (Van-Leeuwen, 2005), (Gereffi y Lee, 2016), (Sosa *et al.*, 2017).

Impacto económico provocado por la inversión

El impacto directo provocado por la inversión de 13.6 millones de pesos (fija y diferida) en la UPP se observa principalmente en las ramas económicas de la construcción de ingeniería civil (237) que representa el 88% de la inversión y la porcicultura (1122) con el 12%. Los impactos indirectos se observan en cultivo de oleaginosas y cereales (1111) y el resto de la ganadería, la generación de electricidad (2211), el servicio de matanza de ganado (311611) y el comercio (43). En resumen, la inversión total genera 26 empleos (20 directos y 6 indirectos), el ingreso sectorial sería 2.3 millones de pesos y un impacto sobre el producto de 18.2 millones, siendo el multiplicador regional de 1.34 veces el monto de la inversión, como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Impacto económico provocado por la inversión.
Table 4. Economic impact of the investment.

Código SCIAN	Actividades económicas	Incremento en demanda final	Impacto al producto	Impacto al empleo	Impacto al ingreso
237	Construcciones de ingeniería civil	12,009.6	12,017.4	0.7	1,147.7
43	Comercio	-	1,692.4	0.5	427.5
1122	Explotación de porcinos	1,600.0	1,603.3	0.1	221.5
327	Fabricación de cemento, productos de concreto	-	704.9	3.2	28.6
311611	Matanza de ganado y otros animales	-	350.4	0.2	3.1
2211	Generación y distribución de energía eléctrica	-	294.4	16.7	153.0
1111	Cultivo de oleaginosas, leguminosas y cereales	-	279.3	0.0	96.9
488	Servicios relacionados con el transporte	-	235.3	0.0	50.5
3271	Productos de arcillas y minerales	-	115.1	0.0	3.0
1119	Otros cultivos	-	113.5	0.2	47.3
511	Servicios información de imagen, voz y datos	-	93.2	0.0	9.7
3261	Fabricación de productos de plástico	-	81.2	0.3	13.9
11211	Explotación de bovinos para carne	-	71.6	0.1	16.0
332	Fabricación de productos metálicos	-	60.6	0.1	14.8
322	Industria del papel y cartón	-	57.6	3.3	7.1
3111	Elaboración de alimentos para animales	-	45.9	0.4	0.9
1152	Servicios relacionados con la cría de animales	-	45.1	0.0	0.2
56	Servicios manejo de desechos y de remediación	-	40.3	0.0	15.7
5413	Servicios de arquitectura e ingeniería	-	39.9	0.2	1.7
Impacto total regional		13,610	18,249	26	2,327

Fuente: Elaboración propia con base en la MIP regionalizada para B.C. 2014. Las cifras monetarias están expresadas en miles de pesos y el empleo son unidades físicas.

Source: Own elaboration based on regionalized MIP for B.C. 2014. The monetary numbers are expressed in thousands of pesos and employment is physical units.

Los resultados presentados coinciden con otros reportes que respaldan el que se considere a la inversión secuencial como un factor positivo en la cadena de valor porcícola, pues la estimación de los multiplicadores mostró un impacto significativo de la inversión en la UPP utilizada en el análisis, además de establecer la utilidad y la importancia del análisis estructural para fortalecer las relaciones interindustriales con el subsector pecuario (Sequeiros, 2008), (Miller y Blair, 2009), (Nava *et al.*, 2009).

La secuencia del impacto económico inició en el sector de la construcción al levantarse la infraestructura de la UPP, por tanto, este efecto directo es de corto plazo al estar asociado al proceso de construcción. El impacto importante se observa cuando se ejerce el gasto según lo programado para iniciar operaciones de la unidad, los efectos secuenciales provocados por la porcicultura son permanentes hasta donde lo permita la capacidad instalada y la vida económica de la infraestructura, así como la interrelación que mantenga con las actividades económicas regionales que proveen de bienes y servicios a la cadena de valor porcícola. Estos resultados corroboran los hallazgos encontrados en otras investigaciones que indican que la tecnificación se traduce en mayor eficiencia productiva como los trabajos de Rae, Huang y Rozelle (2006) y Nava *et al.* (2009). Los impactos económicos determinados con este estudio justifican el nivel de inversión en cuanto al tamaño de la UPP y la productividad esperada.

Sin embargo, hay aspectos adversos por atender como las restricciones al recurso agua y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La UPP evaluada se formuló como un modelo de producción tecnificado y sustentable, apegado a la normatividad de las buenas prácticas de producción y proceso que hará posible reducir hasta un 30% las emisiones de GEI (FAO, 2013).

Impacto económico provocado por gasto operativo

En el Cuadro 5 se muestra el efecto de distribución del gasto operativo correspondiente al primer periodo de UPP, en él se puede observar que su distribución tiene efectos sociales pues se generan nuevos empleos. En este caso destacan el cultivo de oleaginosas y cereales (1111); ganadería (112); y la industria alimentaria (311); pues existe el potencial de generar y mantener conjuntamente 27 empleos o un equivalente de 9,855 jornales y una derrama económica de 2.3 millones de pesos como resultado del gasto operativo de 9.3 millones de pesos. De manera agregada, el gasto genera un impacto total sobre la economía del estado de 17.9 millones y

un potencial de generar o mantener 32 empleos y el ingreso de la economía sectorial se estima en 3.4 millones de pesos. En la medida que aumente la escala de producción, el gasto operativo provocará un efecto multiplicador mayor, lo que a su vez estimulará la producción y/o consumo de insumos y servicios de los proveedores, y éstos a su vez, demandarán bienes y servicios generando un efecto multiplicador mucho mayor que el provocado por inversión inicial.

Cuadro 5. Impacto económico provocado por el gasto operativo de la UPP.
Table 5. Economic impact that results from the operation of the pig farm.

Código SCIAN	Actividades económicas	Incremento en demanda final	Impacto al producto	Impacto al empleo	Impacto al ingreso
1122	Explotación de porcinos	9,317.1	9,334.8	18.90	1,289.5
311611	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles		1,865.6	0.08	16.6
1111	Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales		1,620.3	3.91	562.0
43	Comercio		1,508.6	2.93	381.1
2211	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica		1,122.5	0.82	583.3
1119	Otros cultivos		651.8	2.88	271.6
11211	Explotación de bovinos para carne		382.0	0.71	85.3
3111	Elaboración de alimentos para animales		263.4	0.03	5.2
1152	Servicios relacionados con la cría y explotación de animales		262.3	0.01	1.0
488	Servicios relacionados con el transporte		209.7	0.36	45.0
2221	Captación, tratamiento y suministro de agua		131.2	0.15	16.1
11212	Explotación de bovinos para Leche		120.6	0.18	15.5
11231	Explotación avícola para producción de huevo		110.9	0.19	19.6
54194	Servicios profesionales veterinarios		70.0	0.11	6.0
511	Servicios de información masiva de imagen, voz y datos escrita y electrónica		48.5	0.03	5.1
322	Industria del papel y cartón		47.8	0.04	5.9
3261	Fabricación de productos de plástico		36.0	0.07	6.2
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y de remediación		23.7	0.14	9.2
4841	Autotransporte de carga general		12.0	0.01	1.9
722	Restaurantes		7.4	0.02	0.9
Impacto total regional		9,317.1	17,985.6	32	3,367.4

Fuente: Elaboración propia con base en la MIP regionalizada para B.C. 2014. Las cifras monetarias están expresadas en miles de pesos, el empleo son unidades físicas.

Source: Own elaboration based on regionalized MIP for B.C. 2014. The monetary numbers are expressed in thousands of pesos and employment is physical units.

Impacto económico provocado por ventas

Si se considera la comercialización de 13.5 millones de pesos promedio anual de producto cárnico de la UPP, el efecto adicional sobre el producto regional sería de 18 millones de pesos, mostrando una capacidad de generar 29 empleos directos y cinco indirectos, mientras que el efecto transferido al flujo de ingresos sería 4.4 millones de pesos. Por tanto, una estrategia secuencial del gasto operativo de 9,317 millones de pesos y la comercialización del producto de 13.5 millones de pesos, generaría en la demanda agregada un incremento de 22.7 millones de pesos. Esta cifra provocaría una serie de efectos favorables en la economía, impactando sobre el producto en 36 millones de pesos, una generación de 51 empleos directos y 16 indirectos, un flujo de ingresos de 7.7 millones de pesos, la magnitud del multiplicador de impacto regional pasaría de 1.34 a 1.93 veces la inversión por estos dos conceptos, debido a la sinergia que produce los caminos en la demanda agregada de las actividades económicas secuenciadas en la cadena de valor porcícola. El Cuadro 6 se puede observar los principales efectos de este tipo de inversión.

Cuadro 6. Impacto económico provocado por el gasto operativo y comercialización de la UPP.

Table 6. Economic impact that results from the sales and operation of the pig farm.

Código SCIAN	Actividades económicas	Incremento en demanda final	Impacto al producto	Impacto al empleo	Impacto al ingreso
1122	Explotación de porcinos	22,776.4	22,819.7	46.20	3,152.3
311611	Matanza de ganado, aves y otros animales	-	4,560.6	0.20	40.7
1111	Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales	-	3,961.0	9.56	1,374.0
43	Comercio	-	3,688.0	7.17	931.7
2211	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	-	2,744.1	1.99	1,425.9
1119	Otros cultivos (forrajes)	-	1,593.3	7.04	663.9
11211	Explotación de bovinos para carne	-	933.8	1.74	208.6
3111	Elaboración de alimentos para animales	-	643.8	0.07	12.6
1152	Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	-	641.2	0.03	2.3
488	Servicios relacionados con el transporte	-	512.6	0.87	110.1
2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-	320.7	0.36	39.3
11212	Explotación de bovinos para Leche	-	294.8	0.43	38.0
11231	Explotación avícola para huevo	-	271.1	0.47	47.9
54194	Servicios profesionales veterinarios	-	171.1	0.28	14.8
511	Servicios de información masiva de imagen, voz y datos escrita y electrónica	-	118.6	0.06	12.4
322	Industria del papel y cartón	-	116.9	0.10	14.5
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación y otros equipos	-	60.0	0.21	26.3
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y de remediación	-	57.8	0.33	22.5
4841	Autotransporte de carga general	-	29.2	0.03	4.6
722	Restaurantes	-	18.1	0.04	2.2
Impacto total regional		22,776.4	43,967.3	78	8,232.1

Fuente: Elaboración propia con base en la MIP regionalizada para B.C. 2014. Las cifras monetarias están expresadas en miles de pesos, el empleo son unidades físicas.

Source: Own elaboration based on regionalized MIP for B.C. 2014. The monetary numbers are expressed in thousands of pesos and employment is physical units.

Ramas económicas más favorables para la inversión en una UPP

Los hallazgos de este trabajo y la importante demanda de carne de porcino en el Baja California respaldan una propuesta de inversiones secuenciadas, partiendo del ciclo de demanda del sector hogares y restaurantes (722), que anualmente consumen alrededor de 80 mil toneladas, con un

valor de mercado estimado en 2,560 millones de pesos, dicho consumo ofrece un fuerte argumento para considerar una inversión en la rama porcícola (1122) ya que dicha rama provoca un fuerte arrastre de bienes y servicios de las ramas que son proveedoras. En la Fig. 1 se muestra en términos generales la secuencia hacia atrás de las ramas económicas involucradas, siendo la primera producción de alimentos para animales (3111), que esta a su vez demandara insumos para proceso a la agricultura de oleaginosas, cereales (1111) y forrajes (1119). Por su parte, la secuencia hacia enfrente de la porcicultura será proveer al sector de transformación del producto iniciando con el servicio de matanza de ganado (311611) y posterior con la industria de corte y empacado de carne de ganado (311612), posteriormente pasa al sector comercio (43) para abastecer al sector restaurantes (722) y sector hogares.

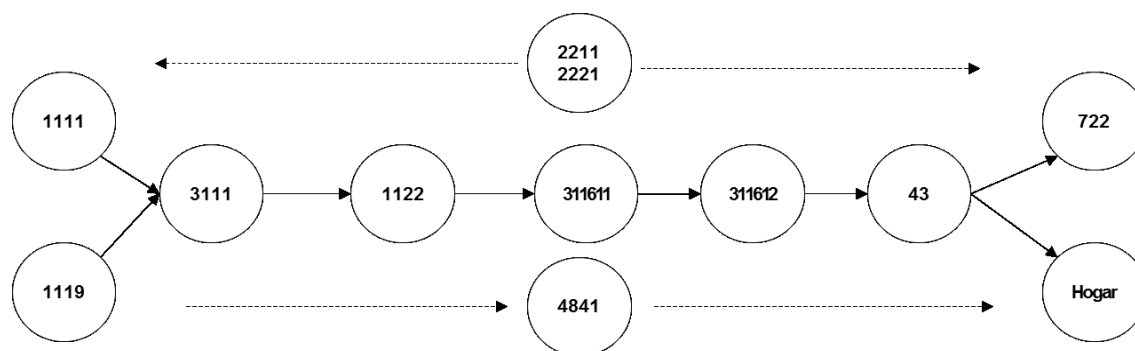


Fig. 1. Esquema general de la cadena de valor para la porcicultura en Baja California.

Fuente: Elaboración propia con base en la MIP regionalizada para B.C. 2014.

Fig. 1. Value chain diagram for pig production in the state of Baja California.

Source: Own elaboration based on regionalized MIP for B.C. 2014.

Nota: La rama de transporte de carga (4841), electricidad (2211) y agua (2221) participan en la cadena de valor de forma transversal.

Note: The freight transport sector (4841), electricity (2211) and water (2221) participate in the value chain transversely.

El total de relaciones intersectoriales es mucho más amplio, de 119 ramas económicas que tiene la matriz de insumo-producto utilizada en este trabajo, se seleccionaron las 20 ramas de mayor importancia de acuerdo al multiplicador del producto, que de los tres tipos de multiplicador es el que más conviene para provocar un impacto positivo en la porcicultura. En la Fig. 1 solo aparecen 12 ramas económicas que son las conforman el eje de la cadena de valor porcícola a desarrollar.

Para ello, es importante considerar los argumentos teóricos que para incrementar el efecto multiplicador es recomendable implementar una política de incentivos económicos focalizados

preferentemente a las ramas con potencial productivo alto, y provocar un efecto de sinergia al ejercer una secuencia de inversiones sobre actividades relacionadas con la porcicultura, como podría ser la agricultura y la producción de alimentos para animales, el sacrificio de ganado, el corte y empacado de carne, así como alianzas con el comercio, como ramas prioritarias para incrementar el valor del producto en el mercado (Tiffin e Irz, 2006).

Orientar la política hacia el aprovechamiento de los vínculos intersectoriales maximiza la economía regional, al mejorar la competitividad de la porcicultura como una rama económica de fuerte arrastre de materias primas e integrarse a la proveeduría de productos terminados de alto valor (Gereffi y Lee, 2016), en este orden de ideas algunas investigaciones han evaluado los encadenamientos sectoriales de diversas regiones y sus conclusiones convergen hacia que es factible llegar a ser determinantes en la complementación de las cadenas de valor de una región como lo afirman Sequeiros (2008), Miller y Blair (2009) y Rodríguez (2014).

En este documento la selección de las ramas económicas se basó en la presentación de buenos índices de impacto económico y por ello pueden ser tomadas en cuenta como elementos que respaldan la formulación de una política adecuada para el desarrollo y competitividad de la cadena de valor porcícola. En este sentido se consideran de suma importancia que la mejora de los procesos productivos sean respaldados con políticas locales que ayuden a superar las restricciones inherentes al crecimiento económico, que permita orientar adecuadamente la cadena de valor y mejorar los procesos de producción especialmente en las primeras etapas de las nuevas empresas que se integran a la cadena de valor (Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti, 2005). Por lo tanto, una política en este sentido afecta positivamente los procesos productivos, siendo muy relevante el nivel de información que se incluya en la formulación de políticas orientadas al desarrollo y gestión de la cadena de valor porcícola local.

En este orden de ideas, la inversión destinada a la formación bruta de capital fijo (FBCF) es altamente significativa, debido que define la capacidad mantener o incrementar productividad, esta variable es esencial ya que determina en gran medida las posibilidades de crecimiento económico a largo plazo (INEGI, 2017), por lo tanto, la FBCF en la porcicultura da el soporte para aumentar la producción futura de cadena de valor porcícola en Baja California. En un estudio de Salazar y Azamar (2014) se destaca la importancia de la FBCF por la fuerte correlación de causalidad que existe entre la inversión en FBCF y la creación de empleo formal. Considerando que en el análisis de políticas de la porcicultura en Baja California solo se ha

utilizado el trabajo de línea base (Martínez, 2013), sería conveniente que en lo sucesivo la formulación de política local, se aplique los instrumentos analíticos como la MIP que concede mayor certidumbre al proceso de planificación e integración de la cadena de valor porcícola.

El análisis con la MIP ayudó a determinar la estructura productiva desde un punto de vista cuantitativo y permitió medir los efectos multiplicadores que provocaría específicamente la inversión de un proyecto de este tipo, así como observar la magnitud del impacto sobre el resto de la economía del estado como lo señalan Jiménez y Sanaú (2011) y Fuentes (2003). Destaca adicionalmente que la producción total, además de satisfacer la demanda final, debe cubrir las necesidades de las demás actividades productivas dada la interdependencia existente entre éstas, así “un aumento de la producción en la actividad porcícola implica una mayor demanda de insumos, lo que debe a su vez, aumentar su producción de estos, con los consiguientes efectos multiplicadores sobre la economía del estado” (Alvarado, 2017). Los hallazgos respaldan la propuesta de un desarrollo rural orientado a las acciones del desarrollo basado en un enfoque territorial y no exclusivamente sectorial (FAO, 2019) y (Sili, 2019).

Conclusiones

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de este método de análisis estructural permitieron identificar y medir las ramas económicas más relevantes que transfieren el impacto económico provocado por la inversión y sobre todo del gasto operativo de la UPP tecnificada. Los multiplicadores calculados mediante la MIP sugieren que el desarrollo de la porcicultura deberá estar acompañado de una política agroalimentaria integral que considere el efecto sinérgico de los multiplicadores que más inciden en el crecimiento económico de la cadena productiva de la carne de cerdo, una política agroalimentaria orientada a la interrelación con estas actividades daría mayores rendimientos, no solo se lograría la rentabilidad financiera por unidad de inversión, sino además se obtendrían otros beneficios económicos indirectos que recaen sobre el resto de la economía del estado. En este sentido, este tipo de proyectos coadyuva en la formulación de la política agropecuaria local y da respuesta a los objetivos emanados de la Ley de Desarrollo Rural Sostenible de México, que contempla generar mayor valor agregado, desarrollar las capacidades empresariales del medio rural, mediante la inversión en nuevos proyectos. En efecto, la sinergia será posible en la medida que se fortalezca los vínculos de colaboración entre la academia, gobierno y productor.

Inducir un cambio positivo en la escala de producción del sector agroalimentario produce un impacto socioeconómico que sería mayor en la medida que las cadenas productivas se consoliden, por un lado, con las interrelaciones con los sectores proveedores y, por otro, con aquellos sectores que demandan el producto final de la cadena porcícola.

Si se integran los elementos propuestos para la conformación de la cadena de valor porcícola, se podrá optimizar la combinación de rendimientos máximos y costos de producción mínimos que deberá mostrar su rentabilidad tanto económica como socialmente. Llevar a la práctica esta instrumentación abreviará el proceso de modernización, capitalización de las UPP locales que participen como proveedores de un producto de alto valor, es aquí donde radica la importancia de los multiplicadores de impacto económico ya que permiten identificar las ramas que tienen potencial real de inducir el crecimiento económico, por consiguiente, la magnitud del efecto multiplicador en los procesos de consumo interno y crecimiento del producto sectorial es positiva.

La evidencia surgida de este estudio puede ser considerada como una contribución al proceso de formulación de políticas de crecimiento y desarrollo agropecuario, no se trata sólo de la implementación de políticas basadas en clúster de manera aislada, sino que se debe avanzar en la detección y fomento de los encadenamientos intersectoriales productivos locales como lo sostiene Laguna (2010).

Finalmente, es necesario anotar que, a pesar de la utilidad del modelo, en lo general presenta restricciones entre las cuales hay que subrayar: es un modelo estático que agrega en un producto promedio numerosos productos, no obstante en la actualidad el nivel de desagregación de la MIP nacional y estatal está disponible a nivel de rama económica (INEGI, 2012). Por otro lado, el supuesto de coeficientes técnicos fijos invalida la posibilidad de que operen economías de escala e impone la suposición de que todas las empresas tienen la misma tecnología de producción y los mismos niveles de eficiencia, además la MIP ignora la influencia de los precios relativos sobre los agentes económicos, factor necesario en una perspectiva de mediano a largo plazo (Gutiérrez, 2004). A pesar de las posibles limitaciones, este es un instrumento de análisis que ha retomado fuerza debido a los avances metodológicos en el área de Insumo-Producto, la aparición de nuevas y más confiables bases de datos, así como programas de cómputo que hacen más fácil los cálculos (CEPAL, 2016), (Torre, Alvarado y Quiroga, 2017).

Referencias

- Alvarado J., Puente A., Rubio M. S. y F. G. Villareal. (2017). *La cadena de valor de embutidos y otras conservas de carne de cerdo en México*. CEPAL. <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/40488> (15 de noviembre de 2017).
- Awokuse, T. O. y X. Ruizhi. (2015). Does Agriculture Really Matter for Economic Growth in Developing Countries? *Canadian Journal of Agricultural Economics* (63): 77-99 DOI: 10.1111/cjag.12038 (9 de octubre de 2017).
- CEPAL. (2016). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *La matriz de insumo-producto de América del Sur: Principales supuestos y consideraciones metodológicas*. Santiago de Chile. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40271-la-matriz-insumo-producto-america-sur-principales-supuestos-consideraciones> (15 de diciembre de 2017).
- Cervantes-Godoy, D. y J. Dewbre. (2010), “Economic Importance of Agriculture for Poverty Reduction”, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 23, OECD Publishing. DOI: 10.1787/5kmmv9s20944-en
- CESPPSLP. (2011). Comité Estatal del Sistema Producto Porcinos de San Luis Potosí: Plan Rector Sistema Producto Porcinos de San Luis Potosí. <http://www.campopotosino.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/category/306-porcicultura?download=5399:plan-rector-sp-porcinos-2011> (8 de mayo de 2018).
- Coremberg A., Mastronardi L., Romero C. y Vila J. P. (2016). *Matriz de Contabilidad Social para Argentina construida con resultados de PBI alternativos proveniente del arklemsland uba*. MPRA. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/72303/> (15 de enero de 2018).
- Dávila, A. y Miriam V. (2013). Jalisco: Modelos de producción de insumo producto, años 2003 y 2008. *EconoQuantum*, 10 (2): 97-132.
- FAO (2013). *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería: una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*. Roma. <http://www.fao.org/3/a-i3437s.pdf>
- FAO (2019). *Desarrollo Territorial Rural en América Latina y el Caribe. 2030. Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe*, No. 32. Santiago de Chile.
- Fuentes, N. A. y Alejandro B. (2001). Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de regionalización. *Comercio Exterior*, 51 (3): 181-188.
- Fuentes Flores, N. (2003). Encadenamientos insumo-producto en un municipio fronterizo de Baja California, México. *Frontera Norte* 15, (29): 172-173.

- García, M. P. y H. Palacio, V. (2009). Política agrícola en México. Reformas y resultados: 1988-2006. En *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, N° 119. Texto completo en: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2009/gpm.htm>
- Gereffi, G. y Joonkoo L. (2016). Economic and Social Upgrading in Global Value Chains and Industrial Clusters: Why Governance Matters. *Bus Ethics*. 133: 25–38.
- Giuliani E., Pietrobelli C. y R. Rabellotti. (2005). Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters. *World Development*. 33(4): 549–573.
- Gutiérrez, G. (2004). *Metodologías para análisis intersectorial de estrategias de crecimiento y empleo*. CEPAL. <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3668> consultado el 15 de diciembre de 2017.
- Hernández M. J., Rebollar R. S., Rojo R. R., García S. J., Guzmán S. E., Martínez T. J. y C. M. A. Díaz. (2008). Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia*. 24(2):117-124.
- ICSD. (2005). Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo: Programa de competitividad y modelo de negocio en la cadena global de valor del sector agropecuario de Nuevo León. http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/estudios_e_investigaciones/ganaderia/porcino.pdf (9 de octubre 2017).
- INEGI. (2012). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de cuentas nacionales. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip12/default.aspx> (15 de diciembre de 2017).
- INEGI. (2014). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de consulta interactiva de datos del Censo Económico. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.aspx> (15 de diciembre de 2017).
- INEGI. (2017). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM): metodología. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/tod/2013/metodologias/SCNM_Metodo_TOD_B2013.pdf (19 de diciembre de 2018).
- INEGI. (2019). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) serie 2012-2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/default.html#Tabulados> consultado en octubre de 2019.

- Jiménez, S. y Jaime S. (2011). Infraestructura y productividad industrial en Colombia. *Desarrollo y Sociedad*, 68 (2): 261-301.
- Laguna Reyes, Christian E. (2010). Cadenas productivas, columna vertebral de los clústeres industriales mexicanos. *Economía Mexicana*, Nueva Época XIX (1): 119-170.
- MacKenzie, C. y Kash B. (2011). Quantifying the Impacts of Industry Preparedness Strategies with a Risk-Based Input-Output Model. In: Lahr ML, Hubacek K, editors. 19th International Input-Output Conference: Recuperado en: https://www.academia.edu/948114/Conceptualizing_the_Broader_Impacts_of_Industry_Preparedness_Strategies_with_a_Risk-Based_Input-Output_Model
- Martínez Partida, J. A. (2013). Estudio de línea base para la cadena pecuaria porcina en Baja California. Ceri. <http://pedagogia.mxl.uabc.mx/CERI/Productos%20Acad%C3%A9micos/Proyectos/Propuesta%20Para%20Extension%20Cadena%20Porcina%20BC%202013.pdf> consultado 12 de octubre de 2017.
- Miller, R. y Peter B. (2009). *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*, 2ª Ed. New York, USA: Cambridge University Press.
- Nava, J. J., Trueta, R., Finck, B., Barranco, B., Osorio, E. y Lecumberri, J. (2009). Impactos del nivel tecnológico en la eficiencia productiva y variables económicas, en granjas porcinas de Guanajuato, Jalisco, Sonora y Yucatán. *Técnica Pecuaria*, 47 (2): 157-172.
- OCDE. (2007). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Estudios de Política Rural: México. Paris, France. <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/39076610.pdf> (23 de octubre de 2017).
- Paolino, C., Pittaluga L. y M. Mondelli (2014). *Cambios en la dinámica agropecuaria y agroindustrial del Uruguay y las políticas públicas*. CEPAL (15). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36780> (15 de enero de 2018).
- Parra, J. C. y O. Pino. (2012). “Aplicación de método RAS y entropía cruzada para actualización de matrices insumo-producto”. *European Scientific Journal*, vol. 8, (20): 49-61.
- PED-BC, 2014. Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2014-2019: diagnóstico estratégico. http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/doctos/diagnostico_estrategico.pdf
- Rae, A., N. M. H., Jikun, H. y Rozelle, S. (2006). *Livestock In China: Commodity-specific total factor productivity decomposition using new panel data*. *Jstor* 88(3): 680-695.

- Rodríguez, A. (2014). La competitividad territorial peruana: ¿solución o engaño? *INSPERCOM* 1(1): 1-6.
- Rodríguez, G. y del Moral, L.E. (2010). Perspectivas del sector porcícola mexicano para 2010: recuperación de los efectos de la crisis económica y de la influenza (A) H1/N1. *Revista trimestral de análisis de coyuntura económica*. Vol. III Núm. 2, abril-junio.
- Ruge, Ilber A. y Pérez, W. J. (2017). Diagnóstico tecnológico del uso de dispositivos programables en la industria boyacense. Caso de estudio: cadena agroindustrial de la panela. *Tecnura* 21(52): 130-147.
- Salazar, C. A. y Azamar, A. (2014). Flexibilidad y precarización del mercado de trabajo en México. *Política y Cultura* (42): 185-207.
- Scott, G. J. (2014). Agregando valores a las cadenas de valor. *RAE. São Paulo*, V. 54, pp: 67-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020140107>
- SEDAGRO-BC. (2015). Cuadernillo Estadístico Pecuario de Baja California, 2011-2015. http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/pdf/cuaderno/Cuaderno%20Estad%20C3%ADstico%20Pecuario%20de%20BC%202011-2015.pdf (6 de octubre de 2017).
- SEDAGRO-BC. (2019). Cuadernillo Estadístico Pecuario de Baja California, 2014-2018. Versión preliminar.
- Sequeiros, J. G. (2008). Paul Krugman Premio Nobel de Economía 2008. *Revista de Economía Mundial* (20): 259-269.
- SIAP. (2019a). Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. <http://www.siap.gob.mx> consultado en octubre 2019.
- SIAP. (2019b). Sistema de Seguimiento Oportuno del Comercio Exterior. https://w6.siap.gob.mx/comercio/con_fracciona.gobmx.php consultado en octubre 2019.
- Sili, M., Ávila, C., y Sotelo, N. (2019). Modelos de acción y desarrollo territorial: un ensayo de clasificación en el Paraguay. *Cuadernos Geográficos*, Vol. 58, No 1. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/rt/prinFRIENDLY/6546/0> consultado en octubre 2019.
- Sosa, M. F., Martínez, E., Espinosa, J. A y Buendía, R. G. (2017). Contribución del sector pecuario a la economía mexicana. Un análisis desde la Matriz Insumo-Producto. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 8 (1): 31-41.

- Ten, A. y Escamilla, S. (1989). Actualización de matrices de Insumo-Producto con el método R.A.S. *Revista de Estadística*, III (5).
- Tiffin, R. e Irz, X. (2006). Is agriculture the engine of growth? *Agricultural Economics* 35 (1): 79–89.
- Torre, L., Alvarado, J. y Quiroga, M. (2017). Matrices Insumo-Producto Regionales: Una Aplicación al Sector Automotriz en México. Documentos de Investigación del Banco de México.
<http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7BAD2407CA-E49B-250C-FD12-68D1A84BA639%7D.pdf>
(23 de noviembre de 2017).
- Van-Leeuwen, M. (2005). Importance of agro-food industry for small and medium-sized towns in EU countries; an inter-regional SAM analysis. In 99th seminar of the EAAE [Paper]. AgEconSearch. <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/24548/1/pp05va04.pdf> (22 de agosto de 2017).
- Zavala, M. J., Salas, J. M, Leos, J. A. y Sagarnaga, L. M. (2012). Construcción de unidades representativas de producción porcina y análisis de su viabilidad económica en el periodo 2009-2018. *Agrociencia*, 46: 731-743.