



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**“EFECTOS DE DEPRECIACIÓN DEL PESO DE LA CANAL DE CERDO
EN EL MERCADO EN MÉXICO”**

**ARTICULO ESPECIALIZADO PARA PUBLICAR EN REVISTA
INDIZADA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CONTADURÍA**

PRESENTA:

OBDULIA ALMAZAN FIGUEROA

DIRECTOR:

DR. EN C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

TEMASCALTEPEC, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO 2018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**“EFECTOS DE DEPRECIACIÓN DEL PESO DE LA CANAL DE CERDO
EN EL MERCADO EN MÉXICO”**

**ARTICULO ESPECIALIZADO PARA PUBLICAR EN REVISTA
INDIZADA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CONTADURÍA**

PRESENTA:

OBDULIA ALMAZAN FIGUEROA

DIRECTOR:

DR. EN C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

TEMASCALTEPEC, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO 2018



DTLCN.

Temascaltepec, México; 01 de junio de 2018.

**C. OBDULIA ALMAZÁN FIGUEROA
EGRESADA DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
P R E S E N T E**

Con base en la información existente en el Departamento de Tesis y en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación Profesional, este departamento a mi cargo se complace en autorizar a usted **LA IMPRESIÓN** de su **Artículo Especializado para publicar en Revista indizada**, cuyo tema es:

**EFFECTOS DE DEPRECIACIÓN DEL PESO DE LA CANAL DE CERDO EN EL
MERCADO EN MÉXICO**

Me permito indicarle que deberá incluir las sugerencias de corrección dictaminadas por la Honorable comisión Revisora de su trabajo escrito, ya que el contenido y presentación del mismo será de su entera responsabilidad.

Sin otro particular por el momento, reciba el mejor de los deseos de la comunidad del Centro Universitario para el feliz término de su próxima disertación.

ATENTAMENTE,

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"



UAEM TEMASCALTEPEC
LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**M. EN ADM.N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS DE LA
LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC**

c.c.p. expediente.



Temascaltepec, México; a 18 de Mayo de 2018

**M. en ADM. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
PRESENTE**

Sirva el presenta para informar a Usted, que el trabajo de titulación por artículo en revista indexada, intitulado "**Efectos de depreciación del peso de la canal de cerdo en el mercado en México**", elaborado por la C. Pasante en Contaduría Obdulia Almazan Figueroa con número de cuenta 1327831, ha sido terminado. Por lo anterior, doy el visto bueno y de mi parte, no existe inconveniente en que se continúe con el proceso de titulación correspondiente.

Agradezco de antemano su amable disposición y, reitero a Usted la más distinguida de nuestras consideraciones.

**ATENTAMENTE
"PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO"**

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"

**DR. en C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR
DIRECTOR**

ccp. Archivo.

Temascaltepec, México; a 12 de julio de 2017.

M. EN ADM. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS DE LA LICENCIATURA
EN CONTADURIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
P R E S E N T E

En atención a su nombramiento con fecha 10 de julio de 2017, informo a usted que después de revisar el trabajo de la pasante: **OBDULIA ALMAZAN FIGUEROA**, de su participación en **el artículo especializado para publicar en revista arbitrada y cuyo título es: EFECTOS DE DEPRECIACIÓN DEL PESO DE LA CANAL DE CERDO EN EL MERCADO EN MÉXICO**, se verificó en base a los requisitos marcados en la legislación universitaria que cumpliera con los estos, por lo que emito mi **voto aprobatorio** y pueda ser presentado ante un jurado de evaluación profesional.

ATENTAMENTE

M. EN D.A.E.S. GUILLERMO RAFAEL FRANCO MALVAIZ

REVISOR

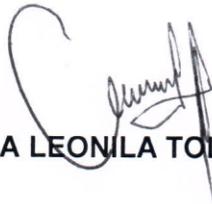
Temascaltepec, México; a 12 de julio de 2017.

M. EN ADM. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS DE LA LICENCIATURA
EN CONTADURIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
P R E S E N T E

En atención a su nombramiento de fecha 10 de julio de 2017, informo a usted que después de revisar el trabajo de la pasante: **Obdulia Almazan Figueroa**, de su participación en el artículo especializado para publicar en revista indizada y cuyo título es "**Efectos de depreciación del peso de la canal de cerdo en el mercado en México**", se verificó con base en la legislación universitaria que cumpliera con los requisitos establecidos, por lo que emito mi **voto aprobatorio** y pueda ser presentado ante un jurado de evaluación profesional.

Por su atención, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



M. EN D.A.E.S. AMALIA LEONILA TOLEDO LÓPEZ

REVISOR

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC**

LICENCIATURA EN CONTADURÍA



**ANTEPROYECTO DE TITULACIÓN POR ARTÍCULO CIENTÍFICO
ENVIADO A REVISTA INDIZADA**

**EFFECTOS DE DEPRECIACIÓN DEL PESO DE LA CANAL DE
CERDO EN EL MERCADO EN MÉXICO**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CONTADURÍA**

PRESENTA:

OBDULIA ALMAZAN FIGUEROA

DIRECTOR:

DR. en C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

Temascaltepec, estado de México, junio 2018

**Tema: El Mercado Regional De La Carne De Porcino En
México: Modelo Espacial Con Precios Endógenos**

TITULO:

**Efectos de depreciación del peso de la canal de cerdo en el mercado
en México**

Contenido

Antecedentes	5
Justificación	10
Planteamiento del problema	11
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivo específico	12
Hipótesis	13
Marco teórico	14
Marco conceptual	16
Marco contextual	18
Tipo de investigación	20
Índice tentativo	21
Bibliografía consultada	22
Plan de trabajo	25

Antecedentes

En el ámbito nacional, el comportamiento de la producción de la carne de cerdo ha sido afectada por factores internos y externos. Uno de los principales factores son las crisis recurrentes de la economía, donde los productores se vieron fuertemente afectados en sus finanzas e ingresos, cayendo en cartera vencida. Y en el contexto internacional, sus limitantes se encuentran en la sobreoferta de productos porcinos (principalmente de Estados Unidos) que con menor precio ingresan fácilmente al mercado nacional, situación que ha repercutido en la caída dramática de las exportaciones (Del Moral, *et al.*, 2008).

En los años de 1970 a 1986, donde las políticas agropecuarias eran de una economía cerrada. La producción de carne de cerdo para 1970 fue de 479 mil toneladas, para el año de 1986 la cantidad fue de 959 mil toneladas, teniendo un incremento de 480 mil toneladas. Durante la década de 1970, en México se les hizo llegar a los productores el paquete tecnológico requerido: cambios en la forma de producir, manejar y organizar la explotación, así como una mayor integración al mercado. En este proceso de cambio influyó la aparición de empresas transnacionales dedicadas tanto a la producción de alimentos balanceados y medicamentos veterinarios y a la comercialización de animales de razas genéticamente especializadas. Las adaptaciones llevaron a producir animales menos grasos para el mercado. La explotación netamente familiar cedió el paso a una clara diferenciación en el trabajo de las explotaciones, granjas dedicadas a producir pie de cría, a la engorda y, en menor proporción, a las dos actividades (Kato y Álvarez, 1996).

En la década que inicia en 1970 surge la porcicultura moderna en México sobre todo en el estado de Sonora. Los principales factores que permitieron este crecimiento fueron las explotaciones intensivas surgieron como una alternativa de inversión donde los conflictos de tierra era un problema; un crecimiento de mercado interno, principalmente en las zonas urbanas, como parte de una estrategia alimentaria orientada a satisfacer el mercado doméstico; una política proteccionista donde todas las fracciones arancelarias vinculada a la actividad estaban protegidas con permisos previos además sobre ellas había aranceles de hasta 50%; el subsidio del sorgo hasta de 60%, principal insumo en

la producción (Kato y Álvarez, 1996). Como resultado de estas políticas a la porcicultura mexicana, durante la década de 1970 a 1983 se incrementó la producción en 1007 mil toneladas y existió un crecimiento de 32.2%, siendo la producción de 1983 de 1486 mil toneladas. A la par de este crecimiento, se definieron tres grupos de explotaciones: las tecnificadas, las semitecnificadas y las de traspatio.

Cada una de ellas asumió, en las distintas etapas referidas, una responsabilidad propia en el proceso de producción. Las de mayor tamaño lograron dotarse de un aparato productivo dinámico, incorporando el paquete tecnológico. Las menos tecnificadas son productores que adaptaron, algunas veces sin mucho éxito, las innovaciones tecnológicas que no completaron por falta de recursos (Trujano y Torres, 1993) Varios autores coinciden que estos años fueron de mayor auge de la porcicultura nacional. Por ejemplo, de 1970 a 1985, la producción de carne aumentó a un ritmo promedio de 6.5% al año y figuró como una de las actividades pecuarias más dinámicas (Kato y Álvarez, 1996).

En el periodo de 1972 a 1983 la porcicultura pasó a ser el sistema ganadero más importante del país, presentó la tasa más alta de crecimiento del sector pecuario, los inventarios se incrementaron en promedio 4%, se pasó de 10 a 15,3 millones de cabezas en 1983; la producción de carne aumentó una tasa promedio anual superior a 10% elevándose de 573 mil toneladas en 1972 a 1485 mil toneladas en 1983 (Tinoco, 2004). Esta actividad económica llegó a constituirse en la más avanzada de América Latina desde el punto de vista tecnológico, y ocupando el sexto lugar en la producción mundial (Trujano y Torres, 1993), esta es la primera etapa de la producción porcina mexicana de mayor auge y en un contexto de economía cerrada.

El mercado de la carne de porcino en México estuvo protegido de la competencia exterior en el periodo de economía cerrada (1961-1985) durante el cual las importaciones no fueron significativas. El dinamismo que venía impulsando a la porcicultura desde 1960 (Flores, 1999), se perdió rápidamente en la segunda mitad de la década de los ochenta. La depreciación de 1982 y la apertura comercial fueron los factores devastadores para la actividad, además es necesario recordar el retiro constante al subsidio del sorgo que influenciaron directamente el comportamiento en los años consecutivos. Estos cambios

en la nueva política económica se vieron reflejados en la producción porcina nacional generando una crisis en el sector que se caracterizó por una grave disminución en el inventario y por consiguiente en la producción y los sistemas productivos. En 1984, la producción disminuyó 2% con respecto al año anterior.

La consecuente pérdida para abastecer las necesidades del mercado nacional y la apertura comercial, permitieron la entrada de las importaciones; esto en un marco de escasez de divisas y con facilidades arancelarias otorgadas por el gobierno mexicano, con mayor competitividad de productos extranjeros y contracción de la demanda nacional (Flores, 1999). La producción de carne en canal de 1981 a 1984 disminuyó 4.3%. Esta disminución de 30 mil toneladas coincidió con un proceso inflacionario de 59% que combinado con la inflación acumulada desde 1982 (99%) y 1983 (81%), altas tasas de interés tanto nominales como reales desataron la fuerte depreciación (Mungaray y Ocegueda, 1995; Dussell, 1995).

Todo ello provocó ciertos daños en la relación del precio porcino y alimento, causando un panorama desalentador para los porcicultores. La segunda fase del estudio comprendió de los años de 1987 a 1993 donde la política agropecuaria fue de ajuste e inicio de la apertura comercial. La producción de carne de cerdo para 1987 fue de 915 y para el año de 1993, correspondió la cantidad de 822 mil toneladas, el déficit fue de 93 mil toneladas, la cual tuvo una tendencia reflejada en una tasa de crecimiento media anual negativa de 1.5.

Parte de este comportamiento durante 1987 y 1989, fueron herencia y secuelas de la crisis iniciada por efectos de la cartera vencida, los ajustes y control de los instrumentos de política económica, principalmente el control de la inflación. A partir de este momento, la porcicultura mexicana aparentemente vuelve a mostrar evidencias de debilidad, sin embargo, los niveles de producción perdidos, las unidades de producción desaparecidas y la sustitución por productos importados, así como la pérdida de participación en el mercado nacional, no fueron recuperados.

De 1986 a 1991 la producción disminuyó continuamente, lo cual coincidió con la hiperinflación que se registró en el país 106% en 1986; 159% en 1987; 52% en 1988; 20% e n 1989; 30% en 1990; y 19% en 1991. Esta inflación, acumulada de 386%,

disminuyó el poder adquisitivo, y el poder de pago de las obligaciones contraídas del sector porcícola (Mungaray y Ocegueda, 1995; Dussell, 1995; Bobadilla *et al.*, 2010a), al contrario de la crisis de los años 1980 donde la inflación acumuló 697%, de 1990 a 1994 fue más moderada (menor a 80%).

Las tasas de interés no fueron tan elevadas, estimulando las inversiones a largo plazo, de las que se vieron favorecidos ciertos grupos empresariales hasta antes de la entrada del TLCAN. Sin embargo, se venía generando una espiral peligrosa, es decir, las ganancias obtenidas en 1994, obedecían a una sobrevaluación del peso mexicano durante 1993 y 1994, permitiendo importar granos a bajo precio y disminuyendo los costos. Para diciembre de este año, la devaluación de 1994 terminó finalmente con muchos productores que habían logrado sobrevivir a las crisis anteriores (Bobadilla *et al.*, 2010a).

La tercera fase del estudio comprende los años que lleva el TLCAN de 1994 hasta 2011, la producción de carne de porcino fue para 1994 de 877 y de 1.2 millones de toneladas en 2011. Por primera vez, la porcicultura mexicana muestra una fortaleza y un crecimiento constante de 1.7% anual y una tendencia alcista en 310 mil toneladas.

Si bien el comportamiento registrado a partir de 1994 fue positivo, la participación en el mercado interno ha disminuido. Aunque no forma parte fundamental de este estudio, los volúmenes de importaciones de carne y despojos comestibles de porcino se han incrementado de tal manera que la balanza comercial del sector ha sido negativa desde la apertura comercial. La pérdida promedio en el mercado nacional y la dependencia de las importaciones para mantener el consumo de carne de porcino en nuestro país, es de 35% alcanzado, en ciertos años, valores por arriba del 40% (Martínez *et al.*, 2006). En los últimos años el consumo de carne de porcino ha ido en aumento por las importaciones y el crecimiento de la producción nacional (Mejía *et al.*, 2007), las importaciones provienen principalmente de Estados Unidos, su principal socio comercial del TLCAN (Bobadilla *et al.*, 2010b).

Las políticas económicas llevadas a cabo durante los últimos 42 años han afectado drásticamente a la industria porcícola debido a que el manejo de los instrumentos

macroeconómicos, el manejo del tipo de cambio y el control de los procesos inflacionarios afectaron la capacidad de los productores de hacer frente a sus obligaciones, disminuyendo sus inventarios y modificando la dinámica del sector.

En política comercial, la firma y apertura del TLCAN, significó un comercio Estados Unidos-México más estrecho, donde las prácticas desleales se presentaron. Esta apertura modificó negativamente la porcicultura mexicana ya que la mayoría de los productos cárnicos y despojos comestibles de porcino importados, fueron introducidos al país con precios por debajo de los costos de producción mexicanos.

Justificación

En las condiciones planteadas, realizar un análisis de equilibrio parcial, es decir, utilizar variables que explican el comportamiento de un mercado en específico, como la depreciación cambiaria, es importante debido a que puede observarse cómo es que se van demostrando situaciones teóricas del modelo sobre un fenómeno económico en la realidad.

En lo general, la literatura económica dice lo que podría suceder en un mercado, si ocurren modificaciones de ciertas variables; por lo que al modelar el efecto de una o más variables sobre otra variable, si la información secundaria que alimentó al modelo es correcta, el resultado es verificar que las hipótesis teóricas de dicho modelo se van cumpliendo con la obtención y análisis de los resultados. Así, validar un modelo como éste y luego analizar el efecto de una política sobre tal modelo, puede servir como base para la política pública encaminada a fortalecer el sector bajo estudio.

La aplicación de modelos matemáticos como el de este estudio, sirve de base para el ejercicio de validación de otro tipo de políticas públicas; además de la depreciación, también pueden validarse efectos de un subsidio, arancel a las importaciones, impuestos a la producción, etc.

Planteamiento del problema

En México, la producción de carne de cerdo ha ocupado una posición importante dentro las carnes de especies pecuarias de interés económico, posicionándose en el lugar décimo sexto con relación al resto de las entidades federativas. En consumo, la carne de cerdo se reporta como la más demandada, los principales estados consumidores de esta carne fueron la Ciudad de México y el Estado de México, con alrededor de 16.7 kg por persona por año (PORCIMEX, 2017).

Para México, el mercado porcino, al igual que otras especies pecuarias de interés económico, no es ajeno al efecto que ciertas variables macroeconómicas tienen sobre él; por ejemplo, el comportamiento del tipo de cambio peso/dólar, cuando hay depreciación, el peso pierde valor frente al dólar y las importaciones se encarecen, perjudican, en el sentido de que reducen el consumo nacional, en consecuencia, el precio que los consumidores pagan por el producto final, se incrementa; en tanto que esta variable funge como un mecanismo de protección en favor de productores internos, la planta productiva puede reactivarse en el mediano plazo, pues la depreciación actúa como un impuesto que impacta en la reducción de importaciones; ello, hace decrecer el bienestar de la sociedad, medido a través del valor social neto (VSN) (Tinoco, 2004; PORCIMEX, 2017).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de la depreciación cambiaria, sobre producción nacional y regional, importaciones y consumo de carne de cerdo en canal en México, cuantificando tal efecto sobre la medida de bienestar conocida como Valor Social Neto.

Objetivo específico

- Determinar el modelo base o modelo óptimo del mercado de carne en canal de porcino para México.
- Explicar los resultados del modelo óptimo y contrastarlos con los datos observados en el año de análisis.
- Analizar el efecto de la depreciación cambiaria sobre producción, importaciones y consumo de carne porcina en canal para México y contrastar resultados con los del modelo óptimo.
- Verificar que la hipótesis del efecto de la depreciación cambiaria sobre el mercado en cuestión, se cumpla.
- Presentar la forma de distribución regional/nacional del producto, con y sin depreciación cambiaria.

Hipótesis

Una depreciación cambiaria, reduce importaciones, incrementa producción nacional, reduce consumo nacional de forma regional, reduce el valor social neto (VSN) e incrementa costos de distribución regional que el país realiza de forma regional.

VARIABLES

INDEPENDIENTES

- ✓ DEPRECIACIÓN DEL PESO

DEPENDIENTES

- ✓ IMPORTACIÓN
- ✓ PRODUCCIÓN
- ✓ CONSUMO
- ✓ COSTO DE DISTRIBUCIÓN
- ✓ VALOR SOCIAL NETO

Marco teórico

La carne de cerdo es una de las más producidas a nivel mundial, cifras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, por sus siglas en inglés (USDA), estimaron que, en 2013, la producción total mundial fue 108.4 millones de toneladas (t) y, para el 2014 de 110.5 millones de t, lo que significó un aumento de 2.3% con respecto al año previo; para 2015 la producción mundial de esta carne habría sido 110.9 millones de t, con un incremento de 0.3% con respecto al 2014 (USDA, 2016).

En 2015, el principal productor mundial de carne de cerdo fue China, con 56.6 millones de t (51%), le siguió la Unión Europea con un 22.6 % y en tercer lugar, EUA con un 10.5 % (USDA, 2016). En consumo, la carne de cerdo, también se reporta como la más demandada en el mundo, la medición de este consumo se realiza a través del consumo per cápita, en el que Hong Kong y China, sobresalen en el mundo con 67.7 y 42.5 kilogramos (kg) por persona por año (PORCIMEX, 2017).

En México, la producción de carne de cerdo, siempre ha ocupado una posición importante dentro las carnes de especies pecuarias de interés económico; reportes oficiales señalaron incrementos en su volumen de 0.5% entre 2013 y 2014 al pasar de 1.2 a 1.3 millones de t y 2.4% de 2014 a 2015 al pasar de 1.29 a 1.32 millones de t. En 2015, México aportó 1.3 millones de t a la producción mundial (1.2%) y en 2016 colaboró con cerca de 1.4 millones, posicionándose en el lugar décimo sexto. Por entidad federativa, en 2016, Jalisco, Sonora, Puebla, Yucatán, Veracruz, Guanajuato y Michoacán aportaron 898.9 mil t (65.9%) (PORCIMEX, 2017).

El consumo nacional aparente (CNA) para 2015 fue 2.1 millones de t, equivalente a una disponibilidad per cápita de 16.2 kg (CONAPO, 2016; SNIIM, 2016; PORCIMEX, 2017); así, los principales estados consumidores de esta carne fueron la Ciudad de México y el Estado de México. El CNA, a cuya producción interna se le agregan las importaciones y se le restan las exportaciones o ventas externas, ha mantenido una brecha constante y alineada a la producción nacional, sobre todo en los últimos 10 años, poco después de la apertura comercial en 1988; sin embargo, en esos años, la producción interna casi se colapsa, dando paso a excesivas importaciones, mismas que han representado una fracción importante del consumo nacional, por ejemplo en 1988 las compras externas

fueron de 31 mil t y en 2015 poco más de 800 mil. Sin duda tal disparidad obedeció al crecimiento en el número de consumidores, cambios en patrones de consumo, gustos y preferencias, incrementos en el ingreso per cápita.

En el ámbito macroeconómico, depreciaciones sucesivas del peso frente al dólar, pero moderadas, precios internacionales sin tanta disparidad, inflación en México controlada, producción alta de carne de cerdo en el principal proveedor de México, que ha sido Estados Unidos, todo ello, ha sido causa de incremento en el volumen de compra que el país realiza (Tinoco, 2004; PORCIMEX, 2017) y vinculada a un esquema de costos de producción, producto de compra de insumos como sorgo y soya que se importan de Estados Unidos y movilización interna que, en cierta manera, encarecen el producto final y los consumidores reciben el mayor efecto de este mercado, pagando precios de la carne más altos.

De 1997 a 2015, con el control de la inflación y la estabilidad monetaria en México, se ha regresado al crecimiento en la población porcina; sin embargo, la producción no ha alcanzado el nivel de 1984 que era de 1.4 millones de t, ya que en 2015 se ubicó en 1.3 millones de t (USDA, 2016). La apertura comercial de 1988 propició una depuración de la actividad, se calcula el retiro y cierre de granjas en, aproximadamente, 40%. Lo anterior, produjo cambios en los estratos de producción, ya que, por ejemplo, el semitecnificado ha disminuido su participación en la producción nacional de 50 a 15%, mientras que el tecnificado creció del 20 al 57% y, el de traspatio se ha mantenido estable (Hernández *et al.*, 2008).

Así, para México, el mercado porcino, al igual que otras especies pecuarias de interés económico, no es ajeno al efecto que ciertas variables macroeconómicas tienen sobre él; por ejemplo, el comportamiento del tipo de cambio peso/dólar, cuando hay depreciación, el peso pierde valor frente al dólar y las importaciones se encarecen, perjudican, en el sentido de que reducen el consumo nacional, en consecuencia, el precio que los consumidores pagan por el producto final, se incrementa; en tanto que esta variable funge como un mecanismo de protección en favor de productores internos, pues la depreciación actúa como un impuesto que impacta en la reducción de importaciones; ello, hace decrecer el bienestar de la sociedad, medido a través del valor social neto (VSN).

Marco conceptual

Algunas definiciones teóricas que apoyarán los resultados y discusión de este trabajo, son las siguientes:

Mercado. Según el autor (Mankiw, 2002) es un grupo de compradores y vendedores de un determinado bien o servicio. Los compradores determinan conjuntamente la demanda del producto, y los vendedores, la oferta.

Precio: según (Kotler, 2004) Un precio es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios, un precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar un producto o servicio.

El precio es considerado un elemento flexible, ya que a diferencia de los productos, este se puede modificar rápidamente.

Demanda: (Andrade, 2006) nos dice que "Es la cantidad de bienes o servicios que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca".

Oferta: Para (Fisher y Espejo, 2004) autores del libro "Mercadotecnia", la oferta se refiere a "las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir a los posibles precios del mercado." Complementando esta definición, ambos autores indican que la ley de la oferta "son las cantidades de una mercancía que los productores están dispuestos a poner en el mercado, las cuales, tienden a variar en relación directa con el movimiento del precio, esto es, si el precio baja, la oferta baja, y ésta aumenta si el precio aumenta".

Equilibrio del mercado: es una situación de mercado donde el precio y la cantidad del bien deseado por la oferta y demanda son iguales. El precio que existe en un equilibrio del mercado es tal que la cantidad demandada del bien es exactamente igual a la cantidad ofrecida de este mismo. Se puede decir por eso, que estamos ante una cantidad y un precio en equilibrio.

Demanda inelástica: Demanda que se caracteriza por que la variación en el precio de un bien determinado apenas afecta a la variación de la cantidad demandada de ese bien, de forma que queda manifiesta la rigidez de su demanda. Es inelástica la demanda cuando un cambio considerable en el precio no afecta o afecta imperceptiblemente las cantidades demandadas del producto.

Oferta inelástica: se produce cuando el cambio provocado en las cantidades ofrecidas es proporcionalmente menor al cambio en el precio (Mankiw, 2002).

Optimización: Se puede definir como optimización al proceso de seleccionar, a partir de un conjunto de alternativas posibles, aquella que mejor satisfaga el o los objetivos propuestos (Cabrera, 2013).

Valor Social Neto: Reconoce en su origen que toda empresa u organización genera impactos positivos y negativos, simultáneamente. El modelo de medición describe situaciones que pueden ser mayoritariamente positivas (VSN mayor que 0), mayoritariamente negativas (VSN menor que 0) y un promedio a nivel país cercano a 0, que describe una situación de carácter neutral.

Depreciación del tipo de cambio: Es la relación entre dos monedas. • El precio al que una divisa es cambiada por otra. • El precio de una moneda expresado en términos de otra. • La cantidad de una moneda de una clase que se cambia por cada unidad de otra. Cuando una moneda extranjera se hace más cara en relación a la local se dice que hay una depreciación del tipo de cambio. Inversamente, cuando una moneda extranjera se hace más barata con relación a la moneda local se dice que hay una apreciación del tipo de cambio (Greco,2007).

El mercado cambiario: según (Hill, 2001, p. 318) "el mercado cambiario no se ubica en un solo lugar. Es una red global de bancos, cambistas y corredores de divisas conectada mediante sistemas de comunicación electrónica". Y tiene su razón de ser en la existencia en el mundo de muchos países con monedas nacionales distintas las cuales son compradas y vendidas.

Marco contextual

El modelo se aplicará al mercado nacional de la carne de cerdo en canal, con datos observados de 2015.

Para ello, con base en Bassols (1992), será necesario dividir el país en ocho regiones productoras, ocho regiones consumidoras (Cuadro 1) y dos puntos de internación de las importaciones, mismos que se agregaran a la matriz de regiones productoras, para dar un total de 10.

Cuadro 1. Regiones y entidades de México

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

Bassols, 1992:43.

El punto de internación 1 (PI1), se integrará por las aduanas de Colombia en el estado de Nuevo León, Nuevo Laredo y Reynosa pertenecientes al estado de Tamaulipas y Piedras Negras en el estado de Coahuila. La fuente oficial señala que este primer punto registra el ingreso del 90.1% de la carne importada de carne de cerdo que llega a los centros consumidores en México. El punto de internación 2 (PI2), se integrará por las

aduanas de Mexicali y Tijuana en el estado de Baja California; Nogales y San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y Ciudad Juárez en el estado de Chihuahua; por este segundo punto de internación ingresa el 9.9% de la importación de carne de cerdo (SIAP, 2016). De esta manera, se conformaron 10 regiones productoras, ocho fueron internas y dos constituidas por los puntos de internación.

Tipo de investigación

El artículo “Efecto de la depreciación del peso sobre el mercado de la carne en canal de porcino en México” se considera una investigación exploratoria descriptiva ya que no se construye ninguna situación, lo que se hace es observar situaciones ya existentes tal como suceden en su contexto natural, no es necesario provocarlas intencionalmente. En este tipo de investigación las variables independientes ocurren o no, es posible influir sobre ellas por que ya han sucedido, por lo cual la investigación es sistemática y empírica.

Este tipo de investigación recolecta datos en un solo momento en un solo tiempo único, ya que su propósito es el de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. En el caso del artículo “Efecto de la depreciación del peso sobre el mercado de la carne en canal de porcino en México” es necesario evaluar el efecto de la depreciación cambiaria, en distintos escenarios, sobre importaciones, producción y consumo de carne de cerdo en canal en México de forma regional, cuantificando tal efecto sobre la medida de bienestar conocida como Valor Social Neto.

Los estudios correlacionales miden dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación. La utilidad y el propósito son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. Es decir, analizar la influencia de la depreciación del peso con relación a las variables dependientes: importación, consumo, costo de distribución y el valor social neto.

Índice tentativo

- 1: Página del título
- 2: Resumen en español
- 3: Resumen en inglés
- 4: Texto
 - 4.1.-Introducción
 - 4.2.-Materiales y métodos
 - 4.3.-Resultados
 - 4.4.-Discusión
 - 4.5.-Conclusiones e implicaciones
- 5: Agradecimiento
- 6: Literatura citada
- 7: Cuadros y gráficas

Bibliografía consultada

- Hernández, M. J., Rebollar, R. S., Rojo, R. R., García, S. J. A., Guzmán, S. E., Martínez, T. J. J., Díaz, C. M. A. 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 24 (2):117-124.
- Rebollar, R. A., Gómez, T. G., Hernández, M. J., Rebollar, R. S., González, R. F. J. 2014. Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de cerdo en canal en México, 1994-2012. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.*, 5(4):377-392.
- SNIIIM. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Secretaria de Economía. 2016. En: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/mapa.asp>. Consultado 21 de ene 2016.
- Tinoco J., J. L. 2004. La Porcicultura mexicana y el Tratado de Libre Comercio de América del - Norte. Universidad Autónoma de México.
- PORCIMEX. Porcicultores Mexicanos. 2017. Estadísticas. En: www.porcimex.org/estadisticas/analiticos/mcarne.htm. Consultado 25 de ene 2017.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2016. Consejo Nacional de Población. En: <http://www.conapo.gob.mx/>. Consultado 22 de oct 2016.
- USDA. United States Department of Agriculture. 2016. En: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>. Consultado 13 nov de 2016.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2015. Estadísticas. En: <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2016parcialsiacon-zip/>, Consultado 16 feb, 2016.
- Bassols, A. B. 1992. El Desarrollo Regional de México: teoría y práctica Libros de la Revista Problemas del Desarrollo. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.

Andrade Simón. (2006). Diccionario de Economía. Tercera Edición, Editorial Andrade, Págs. 215.

Fischer Laura y Espejo Jorge. (2004). Mercadotecnia, Tercera Edición, Mc Graw Hill, Pág. 62.

Kotler, Armstrong, Cámara y Cruz. (2004). Marketing, Décima Edición, Prentice Hall, Pág. 62.

Gregory Mankiw. (2002). Principios de Economía, Tercera Edición, Mc Graw Hill, Pág. 41.

Greco, Orlando. (2007). Diccionario Contable, Valletta Ediciones.

Know. Net Enciclopedia Temática 2017. En:

<http://know.net/es/cieeconcom/economia-es/equilibrio-de-mercado>. Consultado 10 jun de 2017.

Cabrera García, S. (2013). Introducción a la optimización. Conceptos Básicos.

La Gran Enciclopedia De Economía. Consultado 10 jun de 2017. En:

<http://www.economia48.com/spa/d/demanda-inelastica/demanda-inelastica.htm>

Hill, C. W. (2001). Negocios Internacionales. México, D.F: Mc Graw Hill.

Bobadilla, S., E. E., A. Espinoza O., y F. E. Martínez C. 2010. Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. Rev. Mex. Cienc. Pecu. 1: 251-268.

Kato, M. L. y B. Álvarez. 1996. Crisis, apertura y sobrevivencia en la porcicultura mexicana. Rev. Comer. Ext. 8: 30-40.

Martínez, C. F. E., A. Rouco y M. E. Trujillo. 2006. Análisis del ciclo del cerdo en México: 1987-2005. Congreso de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Cerdos (AMVEC A.C.) Ixtapa, México. pp. 201.

- Mejía, R. P., M. A. Díaz y L. E. Del Moral. 2007-2008. Importaciones totales y de carne de cerdo en el contexto del TLCAN: un enfoque de corrección de error. *Ciencia Ergo Sum.* 24: 263-271.
- Dussell, P. E. 1995. El cambio estructural del sector manufacturero mexicano, 1988-1994. *Rev. Comer. Ext.* 45: 460-469.
- Flores, J. 1999. La cadena porcina mexicana frente a la liberación comercial: un caso jalisciense de insuficiente integración. UACH. Chapingo, México. 42: 1-64.
- Del Moral, B. L. E., B. P. Ramírez G., y A. R. Muñoz J. 2008. Crecimiento regional de la producción de carne de cerdo en México, 1980-2005. *Análisis Económico* 52: 272-290.
- Mungaray, A y J. Ocegueda. 1995. La nueva frontera norte: entre la devaluación y la 187. *Rev. Comer. Ext.* 45: 453-459.
- Trujano, I. L. e I. Torres. 1993. Panorama de la porcicultura nacional y participación de FIRA en su desarrollo. *Boletín Informativo FIRA*, 254: 1-70.

Plan de trabajo

Actividad	Unidad de medida	Total a realizar	Meses												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elaboración del anteproyecto de titulación por artículo	Protocolo	1	x	x											
Estructura del modelo de programación	Modelo	1	X	X	X	X									
Análisis de resultados	Resultados	1		X	X	X	X	X	X	X					
Redacción de trabajo final	Artículo	1					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presentación de examen de titulación	Examen	1													X

Efectos de depreciación del peso en el mercado de la canal de cerdo en México

Effects of Mexican peso depreciation on pork carcass market in Mexico

Obdulia Almazan Figueroa¹, Samuel Rebollar Rebollar², Héctor Hugo Velázquez Villalva³, Germán GómezTenorio⁴, Juvencio Hernández Martínez⁵

Agradecimientos

Este trabajo es producto del proyecto de investigación clave 4233/2016SF aprobado por la Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Título resumido: depreciación cambiaria sobre el mercado porcino en México

Resumen

Para evaluar el efecto de dos escenarios de tasa de depreciación cambiaria, sobre el mercado regional de la carne de porcino en canal en México 2015 y 2016, se utilizó un modelo de programación no lineal. El país se dividió en ocho regiones productoras, dos puntos de internación de importaciones y ocho regiones consumidoras: Noroeste, Norte, Noreste, Centro-oeste, Centro-este, Sur, Oriente, Península, Punto de internación uno, Punto de internación dos; el análisis se realizó en producción, importaciones y consumo. Bajo condiciones óptimas el modelo subestimó a la producción nacional en 0,4%, sobreestimó a importaciones y consumo regional-nacional en 2,5 y 0,4% con un Valor Social Neto óptimo de 216 563 billones de dólares. Con relación al modelo óptimo, una depreciación cambiaria de 15,1 y 20,9% habría de incrementar producción nacional en 0,3 y 0,4%, disminuir importaciones en 1,5% y 2%, reducir consumo nacional en 0,5 y 0,6% y decrecer el VSN en 0,09 y 0,1%. Se concluye que, en las condiciones planteadas, a nivel regional, el mercado mexicano de carne de cerdo en canal,

¹ Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carretera Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago sn, Temascaltepec, Estado de México. C. P. 51300. Teléfono: 01 716 26 651 71, ext. 114. E-mail: obdulia.almazan@hotmail.com. Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

² Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carretera Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago sn, Temascaltepec, Estado de México. C. P. 51300. Teléfono: 01 716 26 651 71, ext. 114. E-mail: samrere@hotmail.com. Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

³ Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carretera Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago sn, Temascaltepec, Estado de México. C. P. 51300. Teléfono: 01 716 26 651 71, ext. 114. E-mail: hectoreltino@hotmail.com. Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

⁴ Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carretera Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago sn, Temascaltepec, Estado de México. C. P. 51300. Teléfono: 01 716 26 651 71, ext. 114. E-mail: gomte61@yahoo.com. Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

⁵ Centro Universitario UAEM Texcoco-Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango S/N, El Tejocote, 56259 Texcoco, México. Teléfono: 01 595 921 0448. E-mail: jhmartinez1412@gmail.com. Centro Universitario UAEM Texcoco.

es sensible a la depreciación cambiaria, protege a productores nacionales y daña tanto a importaciones como a consumidores. La política podría ser viable en favor de la producción, siempre y cuando, el objetivo gubernamental se encamine hacia ese sector.

Palabras clave: carne de cerdo en canal, depreciación cambiaria, programación no lineal, Valor Social Neto.

Abstract

To evaluate the effect of two scenarios of exchange depreciation rate on the regional market of pork in Mexico in 2015 and 2016, a nonlinear programming model was used. The country was divided into eight production regions, two importation points and eight consumer regions: Northwest, North, Northeast, Midwest, Central-East, South, East, Peninsula, internment point one, internment point two; the analysis was carried out in production, imports and consumption. Under optimal conditions, the model underestimated domestic production by 0,4%, overestimated regional and national imports and consumption by 2,5% and 0,4%, with an optimal Social Net Value (SNV) of 216 563 billion pesos. In relation to the optimal model, a 15,1% and 20,9% exchange depreciation would increase domestic production by 0.3% and 0.4%, reduce imports by 1,5% and 2%, reduce domestic consumption by 0,5% and 0,6%, and decrease the SNV by 0,09 and 0,1. It is concluded that, under the conditions proposed, at the regional level, the Mexican pork market is sensitive to exchange depreciation, protects domestic producers and damages both imports and consumers. The policy could be viable in favor of production, as long as the government objective is directed towards that sector.

Key words: pork in carcass, exchange depreciation, nonlinear programming, Social Net Value.

Introducción

La carne de cerdo es una de las más producidas a nivel mundial, cifras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) estiman que en 2013, la producción fue 108,4 millones de toneladas y, para el 2014 de 110,5 millones de toneladas, lo que significó un aumento de 2,3% con respecto al año previo; para 2015 la producción mundial de esta carne habría sido 110.9 millones de toneladas, con un incremento de 0,3% con respecto al 2014 (USDA, 2016).

En 2015, el principal productor mundial de carne de cerdo fue China, con 56.6 millones de toneladas (51%), le siguió la Unión Europea con un 22,6 % y en tercer lugar, EUA con un 10,5 % (USDA, 2016). En consumo, la carne de cerdo, se reporta como la más demandada en el mundo, la medición de este consumo se realiza a través del consumo per cápita, en el que Hong Kong y China, sobresalen en el mundo con 67,7 y 42,5 kilogramos por persona por año (PORCIMEX, 2017).

En México, la producción de carne de cerdo se realiza por 5 800 productores; esta actividad ha ocupado siempre una posición importante dentro las carnes de especies pecuarias de interés económico; reportes oficiales señalaron incrementos en su volumen de 0,5% entre 2013 y 2014, crecimiento inferior al del PIB, al pasar de un millón 200 mil toneladas y 2,4% de 2014 a 2015 al pasar de un millón 290 mil toneladas a un millón 320 mil.

En 2015, México aportó 1,3 millones de toneladas a la producción mundial (1,2%) y en 2016 colaboró con cerca de 1,4 millones de toneladas, posicionándose en el lugar décimo sexto. Por entidad federativa, en 2016, Jalisco,

Sonora, Puebla, Yucatán, Veracruz, Guanajuato y Michoacán aportaron 898,9 mil toneladas (65,9%) (SENASICA, 2015; PORCIMEX, 2017).

En 2015, el consumo nacional aparente (CNA) fue 2,1 millones de toneladas, equivalente a una disponibilidad per cápita de 6,2 kilogramos (CONAPO, 2016; SNIIM, 2016; PORCIMEX, 2017); así, los principales estados consumidores de esta carne fueron la Ciudad de México (CDMX) y el Estado de México. El CNA, a cuya producción interna, se le agregan las importaciones y se le restan las exportaciones o ventas externas, ha mantenido una brecha constante y alineada a la producción nacional, sobre todo en los últimos 10 años, poco después de la apertura comercial en 1988 (Velázquez et al., 2016); sin embargo, en esos años, la producción interna casi se colapsa, dando paso a excesivas importaciones, mismas que han representado una fracción importante del consumo nacional.

Por ejemplo, en 1988 las compras externas fueron de 31 mil toneladas y en 2015 poco más de 800 mil. Sin duda, tal disparidad obedeció al crecimiento en el número de consumidores, cambios en patrones de consumo, gustos y preferencias, movimientos en el ingreso per cápita, entre otros (Sosa et al., 2017).

En el ámbito macroeconómico, depreciaciones sucesivas (Alonso y Rodríguez, 2017), pero moderadas, del peso frente al dólar, poca disparidad en precios internacionales, inflación en México controlada, producción alta de carne de cerdo en el principal proveedor de México, que ha sido Estados Unidos; todo ello, ha sido causa de incremento en el volumen de compra que el país realiza (Tinoco, 2004; PORCIMEX, 2017) y vinculada a un esquema de costos de producción (Martínez y da Silva, 2016), producto de compra de insumos como sorgo (Rebollar et al., 2016) y soya que se importan de Estados Unidos y movilización interna que, en cierta manera, encarecen el producto final y los consumidores reciben el mayor efecto de este mercado, pagando precios de la carne más altos.

De 1997 a 2015, con el control de la inflación y la estabilidad monetaria en México, se ha regresado al crecimiento en la población porcina; pero sin alcanzar el nivel de producción de 1984 que fue de 1,4 millones de toneladas, ya que en 2015 se ubicó en 1,3 millones de toneladas (USDA, 2016). La apertura comercial de 1988 propició una depuración de la actividad, estimándose un retiro y cierre de granjas en, aproximadamente, 40%; situación que produjo cambios en los estratos de producción. Por ejemplo, el semitecnificado ha disminuido su participación en la producción nacional de 50 a 15%, mientras que el tecnificado creció del 20 al 57% y, el de traspatio se ha mantenido estable (Hernández et al., 2008).

Así, para México, el mercado porcino, al igual que otras especies pecuarias de interés económico, no es ajeno al efecto que ciertas variables macroeconómicas tienen sobre él; por ejemplo, el comportamiento del tipo de cambio peso/dólar, cuando hay depreciación, el peso pierde valor frente al dólar y las importaciones se encarecen y reducen el consumo nacional, por lo que el precio que los consumidores pagan por el producto final, se incrementa; en tanto que esta variable funge como mecanismo de protección en favor de productores internos, pues la depreciación actúa como un impuesto que impacta en la reducción de importaciones. Ello, hace decrecer el bienestar de la sociedad, medido por el Valor Social Neto (VSN).

Es por ello que el objetivo de este trabajo, consistió en evaluar el efecto de la depreciación cambiaria (depreciación del peso), a distintos escenarios, producción, consumo e importaciones de carne de cerdo en canal en México de forma regional, cuantificando tal efecto sobre la medida de bienestar, conocida como Valor Social Neto. La hipótesis central, supone que el Valor Social Neto, bajo condiciones óptimas, en magnitud, es mayor que el que se obtiene con una depreciación cambiaria. En adición, la depreciación del peso, reduce importaciones, incrementa producción nacional, reduce consumo nacional de forma regional, reduce el Valor Social Neto e incrementa costos de distribución regional que el país realiza.

Materiales y métodos

Se utilizó un modelo de equilibrio parcial, con programación no lineal (programación cuadrática), sin almacenamiento; cuya función objetivo (función de Valor Social Neto) fue maximizar el área bajo las curvas de demanda, menos el área bajo las curvas de oferta, menos los costos de comercialización, tanto de la carne de cerdo en canal nacional como de la importada, sujeta a un conjunto de restricciones de oferta y demanda. El modelo se aplicó al mercado nacional de la carne de cerdo en canal, con datos observados en 2015.

Para ello, con base en Bassols (1999), el país se dividió en ocho regiones productoras, ocho regiones consumidoras (Cuadro 1) y dos puntos de internación de las importaciones, mismos que se agregaron a la matriz de regiones productoras, para dar un total de 10.

Cuadro 1. Regiones y entidades de México.

Table 1. Regions and entities of Mexico.

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

Bassols, 1999:43.

El punto de internación uno (PI1), se integró por las aduanas de Colombia en el estado de Nuevo León, Nuevo Laredo y Reynosa pertenecientes al estado de Tamaulipas y Piedras Negras en el estado de Coahuila. La fuente oficial señaló que este primer punto de internación, registra el ingreso del 90,1% de la carne importada de carne de cerdo que llega a los centros consumidores de México.

El punto de internación dos (PI2), se integró por las aduanas de Mexicali y Tijuana en el estado de Baja California; Nogales y San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y Ciudad Juárez en el estado de Chihuahua; por este segundo punto de internación, ingresa el 9,9% de la importación de carne de cerdo (SIAP, 2016). De esta manera, se conformaron 10 regiones productoras, ocho fueron internas y dos que se constituyeron por los puntos de internación.

El modelo de equilibrio espacial de precios, utilizó ofertas y demandas inelásticas, funcionalmente, dependientes del precio, que en la literatura se conocen como funciones inversas de demanda y funciones inversas de oferta. La función inversa de la demanda (es decir, donde el precio, funge como variable dependiente, fue una función de la cantidad demandada, en este caso, como variable independiente) (Martínez y Hernández, 2012:404), para la región i fue:

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

Donde:

P_{di} = precio de demanda de carne de cerdo en canal, en la región i , en pesos por tonelada

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

λ = intercepto de la función de demanda de carne de cerdo en canal, para la región i

ω = pendiente de la función de demanda de carne de cerdo en canal, para la región i .

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

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

Donde:

P_{si} = precio de oferta de carne de cerdo en canal, en la región i , en pesos por tonelada

X_{si} = cantidad ofrecida de carne de cerdo en canal, en la región i , en toneladas

V = intercepto de la función de oferta de carne de cerdo en canal, en la región i

η = pendiente de la función de oferta de carne de cerdo en canal, en la región i .

La función de cuasi bienestar social para cada región, se definió por el área entre la curva de demanda y por el área entre la curva de oferta (donde Y_{di}^* y X_{si}^* son las cantidades óptimas por obtener):

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

Al incorporar los costos de transporte entre regiones, la función de bienestar social para las n -regiones, fue:

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

Donde:

X_{ij} = es la cantidad transportada de la región i a la región j (\$/t) de carne porcina en canal.

T_{ij} = Costo de transporte de la región i a la región j (\$/t) de carne de cerdo en canal.

Otros componentes del modelo, fueron las restricciones de demanda y las restricciones de oferta. Las primeras, requieren que la suma de la cantidad transportada a la región i sea mayor o igual que la demanda de dicha región. Esto es:

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

Las segundas, requirieron que la suma de la cantidad transportada, fuera de la región i , sea menor o igual a la producción total de dicha región:

$$X_{si} \geq \sum_{j=1}^n T_{ij}, \text{ para toda } i \quad [4]$$

El modelo (Takaya y Judge, 1964), supone la existencia de regiones productoras y consumidoras que comercian un bien homogéneo, que para este caso, es la carne de cerdo en canal, mismas que se encuentran separadas, por los costos de transporte, pero no aisladas entre sí.

De forma regional, el resultado de la integral de [1], es decir, el modelo matemático, quedó como sigue:

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

Datos

La información sobre producción y exportaciones de carne en canal de cerdo, se obtuvo por entidad federativa y provino del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016); después, se restó la exportación a la producción de los estados que reportaron y, se sumó la producción de los estados que integran cada una de las regiones para obtener el dato del volumen regional. La información sobre volúmenes importados se obtuvo del SIAP (2016) según claves arancelarias y puntos de acceso al país (aduanas).

Para saber el consumo (demanda) de cada una de las ocho regiones del país, primero, se obtuvo la población de cada estado del año 2015 proveniente del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2015) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2016). Esta población, se multiplicó por la disponibilidad per cápita reportada para la zona por la Confederación de Porcicultores Mexicanos (PORCIMEX) y, fue: Norte 5,8 kg, Centro 17,4 kg, y sur 29,5 kg (PORCIMEX, 2016); después, se sumó el consumo de cada uno de los estados que integraron cada región. La Confederación de Porcicultores Mexicanos sólo divide al país en esas tres regiones.

El precio regional de cerdo en canal, se obtuvo con el precio de cada entidad que integró la región, mismo que se ponderó con la producción (SIAP, 2016). El precio del producto, proveniente de Estados Unidos hacia los puntos de internación, se obtuvo del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) (2016). El costo de transporte dentro y entre regiones, se calculó al multiplicar la distancia (en kilómetros) por el costo por kilómetro; las distancias se obtuvieron con la herramienta de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes punto a punto (SCT, 2016), se consideró cada capital de la entidad federativa como punto de referencia y se ponderaron las distancias en cada región.

El transporte de canales de cerdo es especializado y tuvo un costo por kilómetro de dos dólares el equivalente a 35 pesos mexicanos en el momento de la investigación (un tipo de cambio de 17,5 pesos mexicanos por dólar

estadunidense al 4 de enero de 2016), el cual se obtuvo de forma directa a través de una entrevista realizada a una empresa particular que realiza servicios de transporte de carga especializada.

En las ecuaciones de oferta y demanda regionales de carne de cerdo, se utilizaron elasticidades precio de la demanda y precio de la oferta regionales inelásticas reportadas por Rebollar et al. (2014) y para los puntos de internación se consideraron las elasticidades nacionales reportadas por Pérez (2010). Las funciones precio-cantidad se calcularon como lo indicaron Alston et al. (1995) y Kawaguchi et al. (1997).

Así, mediante la utilización de datos sobre carne de cerdo regional y en canal para México, proveniente de fuentes oficiales, primero se obtuvo el modelo base, conocido como modelo óptimo y sus resultados tanto a nivel regional como nacional sobre producción, consumo e importaciones, así también el Valor Social Neto. Una diferencia porcentual de estimación entre el modelo y los datos observados menor al 10%, ya se considera como aceptable para realizar el análisis de política. Si tal diferencia resulta negativa/positiva, entonces el modelo subestima o sobreestima los resultados. Una vez que se obtuvo el modelo óptimo, se procedió a realizar la estimación del efecto de los escenarios de depreciación del tipo de cambio sobre dicho mercado.

El porcentaje de depreciación se aplicó al costo por tonelada transportada de las importaciones o sobre el costo de transporte del producto en los puntos de internación. Por ejemplo, para el modelo base, el costo de la carne de cerdo importada que se consideró, fue 1,6 dólares estadounidense (USD) por kilogramo (obviando proyecciones de incremento en costos de producción internos, producto del aumento en el precio de los insumos por la nueva situación económica de México en 2017: tipo de cambio e incremento en el precio de la gasolina), mismo que se sumó al costo de transporte de los puntos de internación uno y dos.

Las tasas de depreciación que se utilizaron fue una tipo anual del 15,1% (enero de 2015 a diciembre de 2015) y el procedimiento fue como sigue: el costo de la carne de cerdo importada que se menciona en este trabajo, fue 1.6 dólares por kilogramo y, al agregarle 15,1%, representó un aumento de 0,2 dólares por kilogramo, y un nuevo precio 1,8 dólares por kilogramo, equivalente a 236,4 dólares por tonelada que se le suman al costo de transporte de la carne importada de los dos puntos de internación.

Por ejemplo, el modelo base consideró un costo de transporte del PI1 a la región NO de 423,1 dólares por tonelada, por tanto, con el primer escenario, ahora el dato que se consideró fue $423,1 \text{ USD} + 236,4 \text{ USD} = 659,5 \text{ USD}$ por tonelada y así sucesivamente para la región Norte, Noreste, Centro-occidente, Centro-este, Sur, Oriente y Península; el cálculo fue similar para el escenario dos.

La segunda tasa de depreciación del peso (escenario dos) que se utilizó fue la anualizada enero 2016-enero 2017, de 20,9% equivalente 0,3 USD por kilogramo (327,3 USD por tonelada de carne importada); esto es, 1,8 USD por kilogramo de carne importada. El resto de las regiones permaneció igual.

Toda la información secundaria se procesó y los resultados, tanto del modelo base como del análisis de los dos escenarios del tipo de cambio, se obtuvieron con el procedimiento MINOS, contenido en el software del lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling System), versión 24,4,2 para Windows 8, Office 2013 y con base en Rosenthal (2008).

Resultados

Al realizar el contraste de los datos observados (Cuadro 2), esto es, la información oficial del Gobierno, con los resultados de la salida del modelo de optimización, llamado modelo base o modelo óptimo; este último subestimó a la producción nacional y regional en 0,4% e indica que el volumen nacional de producción óptima fue menor al observado en 4 655 toneladas, es decir, que la salida de resultados del modelo óptimo fue, suficientemente, cercano a lo observado en ese año (2015), por lo que las conclusiones que de él se deriven deben considerarse aceptables, así como recomendaciones sobre aplicación de diversos escenarios de política.

El modelo sobreestimó al consumo nacional y regional en 0,8%, al pasar de 2 100,5 miles de toneladas como lo observado en 2015 a 2 117,7 miles de toneladas dadas por el modelo base. Adicionalmente, el modelo sobreestimó a las importaciones de carne en canal en 2,5%, pues el dato observado fue menor que el dado por el modelo equivalente a 2 189,1 miles de toneladas.

Bajo condiciones óptimas, dadas por el modelo, una alternativa de política pecuaria en favor del bienestar social, podría sugerir una reducción regional en la producción de carne de cerdo en canal, la maximización del Valor Social Neto, implicaría que, de forma específica, las regiones Centro-Occidente, Centro-Este y la Noroeste, habrían de equilibrar sus volúmenes de producción, equivalente a una reducción de 339, 1 020 y 186 toneladas. Tal política, habría de traducirse en un aumento del consumo nacional (producción más importaciones) de carne de cerdo en canal de 0,8% (17 255 toneladas).

En otras palabras, el modelo, lo que hace es generar una redistribución de estas tres variables del mercado, que se considera como óptima, una vez que el Valor Social Neto fue superior al observado en 776.1 billones de dólares. Ésa redistribución geográfica, significa, por un lado, reducir en términos no significativos, producción nacional, pero aumenta el consumo total tanto nacional como en cada una de las regiones y, tal política equivale a un incremento en el nivel de bienestar social regional.

La disminución en producción nacional de carne en canal de cerdo, se resolvería incrementando en casi 21.9 miles t las importaciones, sugeridas por el modelo, con el fin de compensar el decremento en la producción. Todo ello, debido a que el modelo, lo que maximiza es el precio de las importaciones y precio del producto doméstico del nivel observado a un nivel óptimo, las regiones que tendrían un incremento mayor en su consumo de carne de cerdo en canal, serían la Centro-occidente, Centro-este y la Norte (Cuadro 2).

Cuadro 2. Producción, consumo e importaciones de carne de cerdo en canal, en México, bajo condiciones óptimas, 2015.

Table 2. Production, consumption and imports of meat carcass pork in Mexico, under optimum conditions, 2015.

Región	Datos observados	Modelo base
	Producción (toneladas)	
Noroeste (NO)	193 739	193 553

Norte (NR)	33 393	33 145
Noreste (NE)	31 633	31 426
Centro-occidente (CO)	419 748	419 409
Centro-este (CE)	233 277	232 257
Sur (SU)	76 240	76 192
Oriente (OR)	130 667	128 866
Península de Yucatán (PE)	106 345	105 539
Nacional	1 225 042	1 220 387
	Importaciones (toneladas)	
Punto de internación 1	788 977	810 588
Punto de internación 2	86 497	86 777
Nacional	875 474	897 365
	Consumo (t)	
Noroeste (NO)	80 397	80 423
Norte (NR)	124 481	126 296
Noreste (NE)	50 139	50 538
Centro-occidente (CO)	354 833	363 390
Centro-este	76 221	774 512
Sur (SU)	284 737	284 747
Oriente (OR)	303 029	303 891
Península de Yucatán (PE)	133 680	133 975
Nacional	2 100 517	2 117 772
VSN (BDD)	215 844	216 563

Fuente: resultados de la salida del GAMS, con datos de 2015. BDD: billones de dólares.

Discusión

Una depreciación cambiaria, es la pérdida de valor que sufre una moneda respecto a otra. En este caso, la depreciación del peso mexicano/dólar estadounidense, se concibe como la pérdida de valor de la moneda mexicana respecto al precio del dólar de Estados Unidos (divisa estadounidense); es decir, que con una depreciación, al referenciar peso mexicano-dólar estadounidense, se tiene que pagar más pesos mexicanos por cada divisa estadounidense (Bobadilla-Soto et al., 2010).

Por tanto, con base en los resultados del modelo base (modelo óptimo), los escenarios, vistos como simulaciones de política cambiaria, al realizar el análisis de la depreciación del tipo de cambio, sobre las importaciones que México realizó en el periodo de estudio y al observar el efecto de ésta sobre el mercado mexicano de esta especie pecuaria, se observó lo siguiente: una depreciación del tipo de cambio, por un lado, actúa como un

mecanismo de protección a la producción nacional y regional; por otro, como desprotección al consumo interno (Bobadilla-Soto et al., 2010).

La simulación del 15,1% anual durante 2015, que, de hecho, fue lo sucedido en el país, como tasa de depreciación del tipo de cambio, significó un aumento en producción nacional de esta carne en 0.3%, equivalente a 3 543 toneladas (Cuadro 3), misma que se distribuyó entre todas las regiones (Cuadro 4). La política impactó, positivamente, en regiones con mayor dinamismo en la producción de carne de cerdo, como en la Centro-occidente (Aguascalientes, Colima, Jalisco, Guanajuato y Michoacán), Centro-este (Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala) y Noroeste (Baja California Sur, Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit) (Cuadro 3).

Estas regiones, casi siempre, son las que tienen mayor dinamismo en la producción regional de carne de cerdo y ante políticas comerciales, como la que se analiza, es más notorio el efecto (Graue 2006; Rebollos Rebollos et al., 2014). Al respecto, Velázquez-Villalva et al. (2016) hallaron resultados similares a los de este trabajo, en otras palabras, en ese estudio pero con un arancel de 15%, la producción nacional, importaciones, consumo de carne de cerdo y el Valor Social Neto presentaron un comportamiento similar al de este documento.

Cuadro 3. Efectos de una depreciación cambiaria sobre el mercado de la carne de cerdo en canal en México.

Table 3. Effects of an exchange depreciation on the meat carcass pork market in Mexico.

Región	Modelo base	Depreciación	
		15,1%	20,9%
Producción (toneladas)			
Noroeste (NO)	193 553	193 622	193 651
Norte (NR)	33 145	33 202	33 226
Noreste (NE)	31 426	31 525	31 553
Centro-Occidente (CO)	419 409	419 488	419 521
Centro – Este (CE)	232 257	233 077	233 304
Sur (SU)	76 192	76 251	76 267
Oriente (OR)	128 866	130 834	131 375
Península de Yucatán (PE)	105 539	105 931	106 040
Nacional	1 220 387	1 223 930	1 224 936
Importaciones (toneladas)			
Punto de internación 1	810 588	798 571	794 325
Punto de internación 2	86 777	85 462	84 996
Nacional	897 365	884 033	879 321
Consumo (toneladas)			
Noroeste (NO)	80 423	80 395	80 383
Norte (NR)	126 296	125 791	125 579

Noreste (NE)	50 538	50 359	50 284
Centro-Occidente (CO)	363 390	361 147	360 209
Centro - Este	774 512	770 491	768 810
Sur (SU)	284 747	283 845	283 595
Oriente (OR)	303 891	302 127	301 636
Península de Yucatán (PE)	133 975	133 808	133 762
Nacional	2 117 772	2 107 963	2 104 258
VSN (BDD)	216 563	216 357	216 272

Fuente: resultados de la salida del GAMS, con datos de 2015. BDD: billones de dólares.

El volumen de importaciones se habría reducido en 1,5%, equivalente a 13 332 toneladas de carne, de éstas, 90,1% (12 017 t) se habrían dejado de importar por el punto de internación uno y el 9,9% por el punto de internación dos; este resultado converge con la afirmación de Bobadilla-Soto et al. (2010), quienes coincidieron en que la depreciación cambiaria sobre el mercado porcino, reduce y encarece las importaciones, situación que favorece exportaciones al volverse atractivas para los mismos importadores.

De acuerdo a los resultados del modelo base, la depreciación de 15,1%, redujo el consumo nacional de esta carne, en 9 809 t (0,5%). De esta reducción, el efecto mayor lo recibieron los consumidores; el mercado de este producto, fue más sensible en consumo que en producción nacional, perjudicó más a consumidores con relación al beneficio que generó en productores.

Uno de los argumentos de teoría económica que ayuda a explicar tal efecto, se debe al uso de demandas y ofertas regionales inelásticas (Rebollar-Rebollar et al., 2015); cuando la elasticidad de la demanda y la oferta es inelástica (magnitudes de la elasticidad, menores a la unidad), una política comercial, como el caso de la depreciación del tipo de cambio (que en otras palabras, la depreciación funge como una especie de subsidio que otorgaría el mercado cambiario, en beneficio de la producción nacional) el efecto mayor de la política en este mercado lo reciben, en mayor medida, los consumidores.

Las regiones, en las que se observó la magnitud de la reducción del consumo, producto de la política, fueron la Centro-este, Centro-occidente y Sur (Chiapas, Oaxaca, Guerrero), en tanto que la región Noreste (Nuevo León y Tamaulipas), Noroeste y Península (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) no se vieron afectadas de forma significativa.

El Valor Social Neto, por esta política, redujo su valor en 0,9% (212.3 BDD), propiciada por la reducción mayor en el consumo; esto es, el bienestar de la sociedad, tiene relación inversa con la depreciación cambiaria (Cuadro 4).

Cuadro 4. Matriz de abasto y distribución regional de carne de cerdo en canal, depreciación 15,1%.

Table 4. Supply matrix and regional distribution of meat carcass pork, depreciation 15,1%.

Región	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Total
NO	80 395			113 227					193 622
NR								33 202	33 202
NE							31 525		31 525
CO				247 920	171 567				419 487
CE						65 432	167 645		233 077
SU						76 251			76 251
OR							102 957	27 877	130 834
PE								105 931	105 931
PI1		40 329	50 359		565 721		142 163		798 572
PI2		85 462							85 462
Total	80 395	125 791	50 359	361 147	737 288	141 683	444 290	167 010	2 107 963

Fuente: elaboración propia, con base en la salida de resultados.

A medida que el peso se deprecia con relación a su divisa de análisis (el dólar estadounidense), se protege más a la producción nacional de esta carne. En 2016, el peso mexicano se depreció 20,9%, ello se tradujo en una protección mayor en favor de la producción nacional de carne de cerdo. Así, al relacionar los resultados del modelo óptimo con los del escenario al 20,9% de depreciación cambiaria, se espera, que bajo las condiciones planteadas en esta investigación, la producción regional-nacional experimente un incremento en el volumen producido de 4 549 toneladas (0,4%), equivalente al nivel de protección por efectos de la política; este hallazgo es similar al de Velázquez-Villalva et al. (2016) donde se evaluó el efecto de un arancel de 20%.

En tanto, que las importaciones se tradujeron en un descenso equivalente a 2% y el consumo regional-nacional en 0,6%; esto es, el efecto negativo, en el mediano plazo, lo recibirían los importadores y consumidores (Cuadro 3).

Todas las regiones habrían de reducir su consumo por efecto de una depreciación más alta (escenario dos) y reducción del volumen importado. Es de esperarse que los consumidores se enfrenten a situaciones de precios más altos debido al efecto de la política. Si bien, el efecto de la política haría disminuir el consumo, se espera que el crecimiento de la población y cambios en gustos y preferencias de los consumidores, mantengan el dinamismo en tal variable, tal como lo confirman Rebollar et al. (2014) y Sosa et al. (2017).

Naturalmente, que a mayor depreciación cambiaria, menor es el nivel de bienestar de la sociedad (Valor Social Neto), por lo que esta política haría decrecer el Valor Social Neto en 0,11% (297,5 BDD) (Cuadro 3).

Al 15,1% de tasa de depreciación y con el fin de maximizar el Valor Social Neto a ese nivel de política, habría generado una redistribución tanto de la producción nacional como de las importaciones. Por ejemplo, de toda la producción e importaciones que el modelo asignó de forma regional, la región Noroeste, que recibiría 193 622

toneladas de carne de cerdo en canal, 41,5% de ese total, lo habría consumido en la misma región y realizar envíos, en 58,5% a la región Centro-oeste.

Por su parte, las importaciones que entran por el PI1 (798 572 toneladas), se habrían reasignado en 10,7% para la región Norte, 6,3% en la Noreste, 70,8% en la Centro-este y el resto en la región Oriente. En el caso de la región Península, el modelo sugiere que toda su producción e importaciones se consuman en la misma región (Cuadro 4). El análisis es similar para el resto de las regiones.

En 2016, México permitió una depreciación del tipo de cambio de 20,9%, ante esa política y con el fin de maximizar el Valor Social Neto sugerido por el modelo, por efecto de la política, algunas regiones debieron consumir de forma parcial carne de cerdo en canal y los excedentes haberlos enviado a otras regiones. Tal es el caso de la región Centro-oeste, en la que 58,9% de su total, se habría consumido en la misma región y la diferencia debió haber abastecido a la región Centro-este. La Península reenvió cero producción hacia otras regiones, pues 100% de la carne de cerdo en canal que ahí se produjo, se consumió en la misma región.

Con tal política, todas las compras externas que se realizaron por el punto de internación dos, debieron consumirse en la región Norte (Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas) y las que se realizaron por el punto de internación uno debieron reasignarse, en más de la mitad, hacia las regiones Centro-este, Oriente, Noreste y Norte; las que por cierto, fueron las que presentaron mayor dinamismo tanto en producción como en su consumo (Cuadro 5). Tales resultados, convergen con los de Rebollar-Rebollar et al. (2015), donde se afirmó que el dinamismo, en esas regiones, se debió a mayor especialización, competitividad interregional y mayores y mejores condiciones para la producción.

Cuadro 5. Matriz de abasto y distribución regional de carne de cerdo en canal en México, depreciación 20,9%.

Table 5. Supply matrix and regional distribution of meat carcass pork in the canal, depreciation 20,9%

Región	NO	NR	NE	CO	CE	SU	OR	PE	Total
NO	80 383			113 268					193 651
NR					33 226				33 226
NE							31 553		31 553
CO				246 941	172 581				419 522
CE						207 327	25 976		233 303
SU						76 267			76 267
OR							103 653	27 722	131 375
PE								106 040	106 040
PI1		40 583	50 284		563 004		140 454		794 325
PI2		84 996							84 996
Total	80 383	125 579	50 284	360 209	768 811	283 594	301 636	133 762	2 104 258

Fuente: elaboración propia, con base en la salida de resultados del modelo base.

Conclusiones

En las condiciones planteadas, la depreciación cambiaria sobre el mercado de la carne porcina en México, redujo el Valor Social Neto, con relación al modelo óptimo y a datos observados en el periodo de análisis. El mercado es sensible a la depreciación cambiaria, perjudica a consumidores y beneficia a productores nacionales. La medida de política funge como mecanismo de protección en beneficio de la producción nacional y podría ser viable en favor de ese sector, siempre y cuando, el objetivo gubernamental se encamine hacia tal variable.

Literatura citada

- Alonso, P.F.A. y E. Rodríguez. 2017. El aumento de los precios de los combustibles automotrices y su efecto en el subsector pecuario. *Los porcicultores y su entorno* 19(115):42-48.
- Alston, J.M., W. Norton y G. Prdey. 1995. *Science Under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Bassols, A.B. 1999. *El Desarrollo Regional de México: teoría y práctica* Libros de la Revista Problemas del Desarrollo. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2016. <http://www.conapo.gob.mx/> (accesado 22 oct. 2016).
- Bobadilla, S.E.E., A. Espinoza y F.E. Martínez. 2010. Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 1(3):251-268.
- García, S.J.A., Rebollar, R.S., Rodríguez, L.G. 2005. Integración vertical y competitividad del sector porcino en México. *Comercio Exterior* 5(55):524-532.
- Graue, R.A.L. 2006. *Microeconomía. Enfoque de negocios*. Primera Edición. México, D. F.
- Hernández, M.J., S. Rebollar, R. Rojo, J.A. García, E. Guzmán, J.J. Martínez, M.A. Díaz. 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo* 24(2):117-124.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2015. *Censo de Población y Vivienda 2010*. <http://www.inegi.org.mx/> (accesado 15 feb. 2015).
- Kawaguchi, T., N. Susuki, and M. Kaiser. 1997. A Spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets. *American Journal of Agricultural Economics* 79:851-859.
- Martínez, C. F. E. y L. da Silva. 2016. Dinámica en precios y producción del sector porcino mexicano. En: B. A. Cavalloti, B. Ramírez y J. A. Cesín, editores. *Ganadería, Sociedad y Recursos Naturales*, 205-213. Chapingo, Estado de México. México: Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo.
- Martínez, D.M.A. y J. Hernández. 2012. Importaciones de granos básicos y precio interno en México: un enfoque de sistema de demanda inverso. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 9:401-410.
- Pérez, V.F.C., R. García, M. A. Martínez, J.S. Mora, H. Vaquera, A. González. 2010. Efecto de las importaciones de la carne de porcino en el mercado mexicano, 1961-2007. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 1(2):115-126.
- PORCIMEX. Porcicultores Mexicanos. 2017. Estadísticas. www.porcimex.org/estadisticas/analiticos/mcarne.htm (accesado 25 ene. 2017).

- Rebollar, R.A., G. Gómez, J. Hernández, S. Rebollar, F.J. González. 2014. Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de cerdo en canal en México, 1994-2012. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 5(4):377-392.
- Rebollar, R.A., G. Gómez, S. Rebollar, J. Hernández, F.J. González. 2015. Dinámica regional de la producción porcina en México, 1994-2012. *Agrociencia* 49:455-473.
- Rebollar, R.S., J. Hernández, N. Callejas, E. Guzmán, F.J. González. 2016. Efectos de la depreciación del peso y sustitución del maíz sobre el mercado del sorgo (*Sorghum vulgare Pers*) en México. En: J. E. Sánchez y J. G. I. Gómez, editores. *Análisis corporativo, desarrollo y finanzas*, 271-294. Durango, Durango, México: Primera Edición, Martínez Editores.
- Rosenthal, E.R. 2008. *GAMS. A User's Guide*. GAMS Development Corporation. Washington, D. C., USA. 281 p.
- SCT. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2016. Rutas punto a punto. <http://www.sct.gob.mx/rutaspuntoapunto> (accesado 20 ago. 2016).
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2016. Estadísticas. <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2016parcialsiacon-zip/> (accesado 16 feb. 2016).
- SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2015. Censo Pecuario 2014. <http://www.senasica.gob.mx/> (accesado 6 ene. 2015).
- SNIIM-Secretaría de Economía. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. 2016. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/mapa.asp> (accesado 21 ene. 2016).
- Sosa, U.M.E., F.E. Martínez, A. Espinosa, G. Buendía. 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.
- Takayama, T. and G. Judge. 1964. Spatial equilibrium and quadratic programming. *Journal of Farm Economics* 46(1):67-93.
- Tinoco J., J.L. 2004. *La Porcicultura mexicana y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte*. Universidad Autónoma de México.
- USDA. United States Department of Agriculture. 2016. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>. (accesado 13 nov. 2016).
- Velázquez, V.H.H., G. Gómez, S. Rebollar, F.E. Martínez. 2016. Determinación de tamaño de planta de rastros y distribución óptima de la carne de cerdo en la región sur del Estado de México. En: Sánchez, J.E. e I. Gómez, editores. *Análisis corporativo, desarrollo y finanzas*, 203-224. Durango, Durango, México: Primera Edición, Martínez Editores.