

EL EFECTO DEL PROCAMPO EN LAS IMPORTACIONES DE MAÍZ EN MÉXICO

Pedro Farid Quintanilla Dieck y Gustavo Adolfo García Fuentes¹

Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar si los subsidios fijos a la producción de maíz del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) han tenido algún impacto en la reducción de las importaciones de maíz de México. Como marco teórico se hizo uso del modelo estándar de equilibrio parcial para el caso en donde el país es importador neto de un bien particular y tomador de precios en el mercado internacional. El periodo bajo análisis comprende de 1990 a 2004. Se estimó una función de demanda de importaciones de maíz mediante la cual se determinó la relación de las importaciones de maíz con los subsidios a estos durante el periodo establecido. El principal resultado fue que los subsidios del Procampo al maíz en el periodo estudiado no tuvieron un impacto significativo en la reducción de sus importaciones.

Palabras clave: *Subsidios de Procampo, importaciones de maíz, demanda de importaciones.*

INTRODUCCIÓN

A raíz de la apertura comercial que inició a mediados de los años 80, y que recibió un impulso definitivo con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) en 1994, cambió el patrón de comercio entre México y sus principales socios comerciales. A nivel agregado, México pasó de tener un déficit comercial con los Estados Unidos de América (EUA) – su principal socio comercial – antes del TLCAN, a presentar un superávit con ese país desde 2002. Sin embargo, esta tendencia no se dio en el sector agropecuario, el cual ha presentado un déficit comercial con los EUA tanto antes como después de la apertura comercial.

De acuerdo a estimaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) con datos de la Secretaría de Economía, desde la firma del TLCAN las importaciones agroalimentarias han avanzado de tal manera que 12 productos agroalimentarios llegaron a representar 50% de las importaciones agrícolas totales en 2003, cuando en 1993 estos productos solo representaban casi el 39%.

En particular, dentro de este rubro destacan las importaciones de maíz. En 2003, éstas representaron un 27.3% del total de las importaciones agroalimentarias, mientras que en 1993 alcanzaron solo el 13.8%. Durante este mismo periodo, en promedio, tuvieron un

¹ Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM. Nuestro agradecimiento al Dr. José de Jesús Salazar Cantú por sus valiosas contribuciones al desarrollo de este trabajo.

crecimiento anual de 19.4%. Parte de este aumento en las importaciones obedece a que el consumo nacional de granos ha aumentado más rápidamente que la producción nacional, lo que, aunado a la apertura comercial, ocasionó niveles crecientes de importaciones agrícolas. Lo anterior ha resultado en un déficit creciente de granos básicos en el país en los últimos años, el cual ha sido cubierto con importaciones de maíz y de otros tipos de granos. Esta situación es reflejada en la gráfica 1.

Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations).

Para apoyar a los productores de granos básicos que serían afectados adversamente por las importaciones agrícolas, en particular las de maíz, se diseñó el Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) en el ciclo otoño-invierno de 1993, iniciando su implementación en enero de 1994.

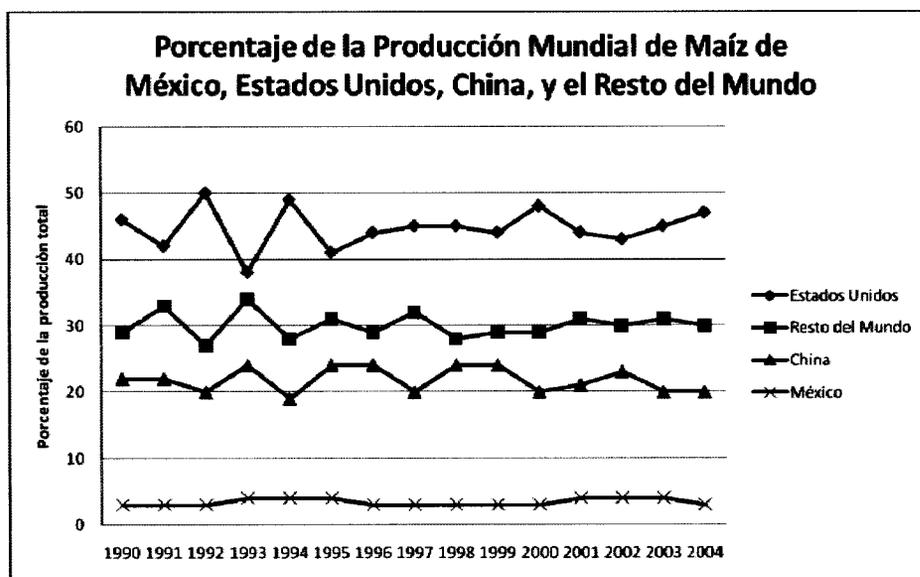
Este programa fue creado para compensar a los productores de granos básicos por la caída de los precios nacionales, la cual fue incitada por las crecientes importaciones de productos agropecuarios ante la apertura comercial. Dicha compensación, de acuerdo a los creadores del programa, tenía como fin ayudar a los productores a competir con las importaciones agrícolas mediante un aumento en la producción.

El Procampo consistió en transferencias directas de ingreso, uniformes por hectárea, para los productores de cebada, frijol, algodón, sorgo, arroz, soya, girasol, trigo y maíz. De acuerdo a la institución Fundar Centro de Análisis e Investigación A.C, la cual ha estudiado los subsidios al campo en México, los subsidios más cuantiosos fueron para algodón, sorgo, trigo, soya y al maíz. Se consideraba que el vínculo de los pagos al mantenimiento de la hectárea beneficiada, la cual se especializaba en actividades agropecuarias, alentaría la producción de granos básicos. Según Procampo, uno de los

principales beneficiarios serían los productores de maíz quienes aumentarían su capacidad de producción sustancialmente.

Los objetivos del Procampo y los métodos mediante los cuales se lograrían se explicitan en el “Decreto de Creación del Procampo”, publicado el 25 de Julio de 1994 en el Diario Oficial de la Federación.

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

Para el caso del maíz, la gráfica 2 muestra que México siempre ha sido un productor pequeño en el mercado internacional de maíz, incluso desde antes de la apertura comercial de 1994. Desde 1990 hasta 2004, México ha contribuido en promedio con el 3.4% de la producción mundial de maíz. Esto implica que la producción de maíz de México nunca ha sido lo suficientemente grande para afectar el precio internacional, causando que México sea tomador de precios en el mercado internacional. Por ende, ante la apertura comercial el precio doméstico se vinculó al precio internacional. Yúñez (citado en Puyana y Romero, 2004, p. 67) afirma: “Desde el TLCAN, los precios nacionales de los principales productos agrícolas importados han decrecido, y han seguido más de cerca los precios internacionales que antes”.

En este trabajo de investigación nuestro objetivo fue determinar si los subsidios fijos de Procampo han ayudado a reducir las importaciones de maíz. Para ello, investigamos si los subsidios de Procampo a los productores de maíz han logrado aumentar su participación en el mercado nacional, de tal manera que se reduzcan las importaciones de maíz en México. Se trató de determinar si existe una relación inversa y significativa entre los

subsidios de Procampo al maíz y las importaciones de este producto. De ser así, implicaría que los subsidios al maíz del Procampo han sido positivos en el sentido de haber contribuido a cumplir con el objetivo original de ayudar a los productores de maíz a competir con las importaciones, vía un aumento en la participación en el mercado nacional.

Como aproximación metodológica se usa el modelo estándar de equilibrio parcial (es decir, demanda y oferta de un bien) en donde se pueden analizar los efectos de intervenciones de mercado, tales como subsidios, aranceles y cupos, en la producción nacional y en las importaciones o exportaciones del país. Usamos el modelo básico de equilibrio parcial para el caso de un país tomador de precios e importador neto del bien, tal como México. En el modelo, el precio internacional se transmite al mercado nacional por la apertura comercial, causando que la demanda nacional difiera de la oferta nacional.

Bajo este escenario, un subsidio a la producción del bien x que aumente la producción nacional del bien causaría, *ceteris paribus*, una disminución en sus importaciones. El objetivo del trabajo fue determinar si esta expectativa entre subsidios e importaciones de maíz se cumplió para el periodo 1990 a 2004. Esto es importante ya que nos permitiría determinar si uno de los objetivos del programa se consumó. A pesar de que tal relación no se cumplió, ya que los resultados estadísticos muestran que los subsidios de Procampo al maíz no son significativos al explicar el comportamiento de las importaciones de este bien, el estudio nos ayudó a obtener inferencias acerca de los factores que han afectado las importaciones de uno de los productos más importantes en la dieta de los mexicanos y que también es un insumo en la producción pecuaria e industrial. Estos resultados y las implicaciones de política económica que presenta nuestro trabajo podrían ser del interés de la Secretaría de Economía y la SAGARPA.

Las variables que empleamos en la investigación incluyen las importaciones de maíz de México, el PIB de México, los precios de importación del maíz, los precios nacionales del trigo, el tipo de cambio de México con EUA, la inversión agrícola anual en México, y finalmente los subsidios de Procampo a la producción de maíz. Estas son las variables necesarias para estimar una función de demanda de importaciones y de ahí analizar la relación entre las importaciones de maíz y los subsidios a estos mismos. Los datos correspondientes a estas variables se encuentran al alcance en diferentes bases de datos de agencias gubernamentales o mundiales como el INEGI, el Banco de México, el Banco Mundial, la Organización Mundial del Comercio, las páginas *web* de Subsidios al Campo, y de la SAGARPA.

El trabajo tiene varias secciones. En la segunda sección, se establece la teoría de referencia, la cual consiste en la teoría estándar de equilibrio parcial para el caso en donde el país es importador neto de un bien. Con base a esta teoría, que es la teoría de la demanda, definimos las principales variables explicativas que son importantes para estimar una función de demanda de importaciones de un bien.

En la tercera sección describimos la literatura relevante a nuestro trabajo. En la cuarta sección, se describe la metodología utilizada para estimar el impacto de los subsidios del

Procampo en las importaciones de maíz, con base al modelo descrito en la segunda sección. En esta misma sección se describen los datos utilizados, así como el proceso para su obtención, las propiedades de los datos y los cálculos propios realizados para generar las variables requeridas.

En la quinta y última sección se presentan los resultados de las estimaciones del modelo, mismos que se interpretan y analizan desde el punto de vista económico y técnico. Finalmente, a partir de estos resultados derivamos conclusiones acerca del tema.

MARCO TEÓRICO

El subsidio que se pretende estudiar (Procampo) es del tipo a través del cual se transfiere un ingreso fijo a los productores, con fin de que puedan aumentar la oferta. Podemos analizar los efectos de este tipo de subsidio en el modelo estándar de equilibrio parcial, que sirve para realizar análisis microeconómico de los efectos de aranceles, cuotas y diversos tipos de subsidios a la producción. Debido a que nos enfocamos solamente en el maíz, es suficiente con realizar un análisis de equilibrio parcial ya que no es necesario determinar las condiciones de equilibrio en otros mercados.

Existen dos supuestos que son clave para que el modelo sea válido, expuestos por Borkakoti (1998, p. 486). Primero, suponemos que el país es tomador de precios en el mercado internacional; esto es, la producción del país no es lo suficientemente grande para influir sobre el precio internacional. Sin este supuesto, la reacción del mercado nacional ante cambios en el precio internacional causaría en sí mismo un cambio en el precio internacional, en la dirección opuesta, regresando al precio inicial. Segundo, suponemos que los países son capaces de exportar excedentes o importar todo lo que se demanda. A continuación usamos este modelo teórico para analizar el efecto en las importaciones de un bien, cuando un subsidio fijo es aplicado a la producción del bien, bajo el escenario en el cual el país es importador neto de éste. Examinamos este escenario ya que es la situación en la cual México se encuentra con el maíz, y su estudio clarifica el efecto que el subsidio tiene en las importaciones de un bien. Adicionalmente, el análisis de este escenario sirve para postular las variables explicativas que deben ser consideradas al estimar funciones de demanda de importaciones. Esto es, sienta las bases para un estudio empírico de las determinantes de la demanda de importaciones para un producto.

Escenario

Consideremos la Gráfica 3, en donde DD y QQ son las curvas de demanda y de oferta para algún producto, respectivamente. El punto A representa el equilibrio autárquico de la industria, en el cual p^A y Q^A son el precio y la cantidad de equilibrio.

importaciones será afectado por factores adicionales al subsidio, que afectan DD y QQ . Los determinantes de la demanda nacional son el ingreso nacional, el precio del productor (que en este caso se iguala al precio mundial) y los precios nacionales de bienes sustitutos.

Un aumento en el ingreso nacional desplaza la demanda a la derecha, con lo cual aumentan las importaciones. Un aumento en el precio mundial reducen las importaciones, ya que menos cantidad de importaciones son demandadas. Un aumento en el precio nacional de un bien sustituto desplaza la demanda nacional del bien a la derecha, con lo que las importaciones aumentan. Esto se debe a que los consumidores deciden consumir más del bien cuyo sustituto es más caro. Por otro lado, la oferta nacional del bien depende del precio mundial, de los subsidios a la producción, del costo de los insumos, y de otros factores que aumentan la eficiencia y productividad del sector, tales como inversión e infraestructura. Ante este escenario, dado que la cantidad de importaciones es la diferencia entre la demanda nacional y oferta nacional, la forma explícita de la demanda de importaciones de acuerdo a Borkakoti es:

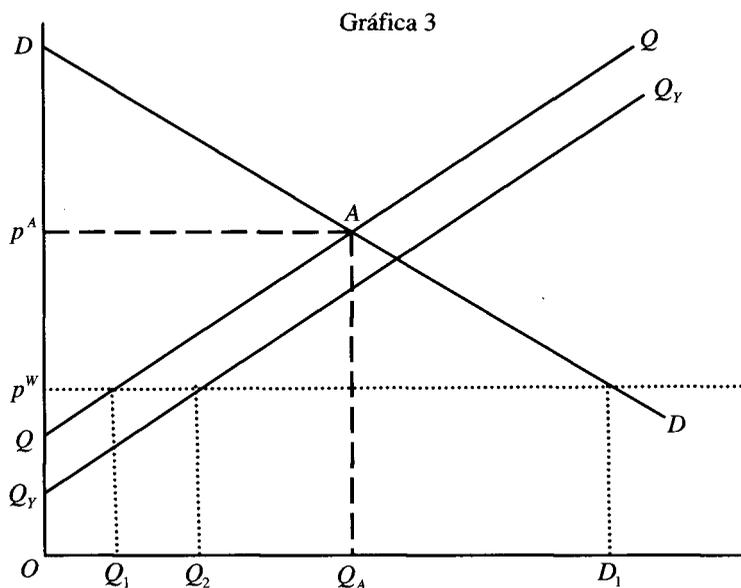
$$(1) M^d = Q^d - Q^s = f(Y, P^w e, P^s) - h(P^w e, S^Q, F^Q)$$

Donde M^d es la cantidad demanda de importaciones en el sector, Q^d es la cantidad demandada del bien en el país nacional y Q^s la cantidad ofrecida. Y es el nivel de ingreso del país nacional, $P^w e$ es el precio mundial del producto ajustado para tomar en cuenta los efectos del tipo de cambio, el cual es representado por e . P^s representa el precio nacional de un bien sustituto, S^Q representa la cantidad de subsidios uniformes a la producción otorgados en el sector bajo análisis, y F^Q representa cualquier otro factor que ayuda a aumentar la oferta del sector. Esto puede referirse, por ejemplo, a una mejoría en infraestructura que ayude a aumentar la oferta del producto.

La relación a investigar como foco de nuestro trabajo es si un aumento en los subsidios a la producción nacional del bien reduce la cantidad de importaciones vía un aumento en la oferta nacional. Cuando un país abre uno de sus sectores, en donde la producción nacional es pequeña en relación a la producción mundial, dicho país se convierte en tomador de precios. De aquí se desprende que $P^w e$ es igual al precio de importación en moneda nacional P^M . Con esto, la forma explícita de la demanda de importaciones de acuerdo a Borkakoti se simplificaría a:

$$(2) M^d = g(Y, P^M, P^s, S^Q, F^Q)$$

De acuerdo a la teoría económica expuesta, esperamos una relación positiva de la demanda de importaciones con el ingreso y precios de bienes sustitutos, y una relación negativa con el precio de importación, precios de bienes complementarios, el factor que fomenta la oferta, y los subsidios a la producción nacional. Lo anterior nos sirve más que todo para determinar las principales variables explicativas de las importaciones de un bien, y para determinar la relación entre los subsidios y las importaciones.



Al abrirse al comercio, el sector enfrenta el precio internacional p^w , el cual en este escenario está por debajo del precio autárquico p^A . El precio nacional se iguala al internacional debido a la apertura comercial. Con el precio internacional más bajo p^w , las empresas ahora están dispuestas a ofrecer una cantidad menor OQ_1 y los consumidores en este mercado demandan una cantidad mayor OD_1 , del cual OQ_1 es la cantidad provista por los productores nacionales. La diferencia entre lo que los consumidores demandan y las empresas ofrecen, Q_1D_1 , es la cantidad importada por el país en el sector. Bajo este escenario, el país es importador neto del bien. Ahora supongamos que el gobierno decide subsidiar a la producción nacional otorgando un estímulo fiscal fijo a los productores nacionales. De acuerdo a Borkakoti (1998, 488), esto causa un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha, de QQ a Q_YQ_Y , siendo esta última la curva de oferta con el efecto del subsidio a la producción. El grado del desplazamiento a la derecha dependerá del aumento en la producción ocasionado por el subsidio.

Bajo este escenario, la cantidad ofrecida por los productores aumenta a OQ_2 , y las importaciones disminuyen a Q_2D_1 . La cantidad en la que disminuyeron las importaciones es Q_1Q_2 . Lo más importante de este escenario teórico es que demuestra que cuando un país es importador neto de un bien, un subsidio a la producción nacional que logre incrementar su producción reduce la cantidad de importaciones, ya que más de la cantidad demandada del bien será satisfecha con la producción nacional. El monto de las

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Sánchez y Valverde (2006) analizan el impacto de los subsidios del Procampo en el incremento de la producción de maíz, en una región campesina compuesta por 11 municipios del Estado de Puebla. El estudio se realizó con información de los años 1995 y 2000, estimando el rendimiento del maíz en las hectáreas de la región durante esos años. Esta metodología tiene carácter longitudinal; es una comparación entre dos puntos en el tiempo, comparando a los agricultores que sí recibieron subsidios del Procampo con los que no recibieron. No se encontró una diferencia estadística significativa entre los participantes y no participantes en el programa, por lo que la conclusión fue que en esta región los subsidios a la producción de maíz no aumentaron la producción. También se encontró que en 2000, respecto a 1995, los subsidios totales disminuyeron y los pocos que se mantuvieron cubrían una menor proporción del costo de producción. La limitación de dicho estudio es que no intenta cuantificar el efecto de otros factores importantes sobre la producción de maíz como: la inversión en infraestructura, el ingreso nacional, el precio del maíz, y el precio de bienes sustitutos (como el trigo). Al estimar una función de demanda de importaciones empleando dichas variables (provenientes del marco teórico), se aíslan los efectos marginales de las distintas variables que afectan lo que se quiere explicar, en nuestro caso la demanda de importaciones. La principal aportación del trabajo de Sánchez y Valverde al diseño de nuestra investigación es que sus resultados indican que es posible *no* encontrar un impacto significativo del subsidio sobre las importaciones, en caso de que sus resultados sobre el efecto del subsidio en la producción puedan extenderse al resto de los productores del maíz.

Ramírez y Ramírez (1998) y Ramírez, Juárez y Ramírez (2006) realizaron encuestas a productores beneficiados por el Procampo. Una de las críticas de los productores hacia el programa es la insuficiencia del recurso proporcionado. Esto es interesante ya que de acuerdo a los datos obtenidos de la institución Fundar Centro de Análisis e Investigación, los subsidios totales del programa al maíz han ido aumentando en valores absolutos, aunque quizás no al ritmo necesario ante otros efectos causados por la apertura. De ahí se desprende que quizá los subsidios al maíz no están bien distribuidos, otorgándose muy pocos a aquellos productores que sí son capaces de aumentar la oferta en el mercado, mientras que se les da más a los que producen maíz para autoconsumo.

Tokarick (2003) analiza los efectos de los subsidios a la producción agrícola y a las exportaciones agrícolas en un contexto de equilibrio parcial y general, enfocándose en los países industrializados. Para los subsidios a la producción construye un modelo de equilibrio parcial, en donde para cada industria modela funciones que consisten en las relaciones de oferta y de demanda de cada país que subsidia la producción agropecuaria. Se derivan funciones de demanda de importaciones agrícolas para diferentes países. Las funciones toman en cuenta el efecto de los subsidios diferenciando entre los precios antes y después del subsidio. Después de presentar sus resultados, Tokarick concluye que en el contexto de equilibrio parcial los subsidios a la agricultura en varios países son extremadamente costosos, con beneficios muy marginales. Esta investigación es relevante ya que, al igual que el presente estudio, en ella se derivan funciones de demanda de importaciones para varios países usando un modelo de equilibrio parcial.

Demuestra que para analizar los efectos en un determinado mercado es suficiente con hacer un análisis de equilibrio parcial. En el diseño de nuestra investigación, el enfoque de equilibrio parcial fue clave para analizar un determinado sector. Por otro lado, cuestionaríamos si deberíamos incluir, como ellos, los precios antes y después del subsidio. Sin embargo, en su caso sí es necesario porque se enfoca en países industrializados los cuales no son tomadores de precios. En nuestro caso los productores de maíz son tomadores de precios y se espera que el subsidio afecte la producción, pero no el precio.

Epperson y Ames (1996) tratan de determinar factores explicativos de la demanda de importaciones de aceite de canola, importante producto que EUA importa de Canadá. El estudio empieza explicando que, aunque la oferta de aceite de canola en EUA ha aumentado continuamente desde fines de los 80s, no aumentaba tan rápido como la demanda nacional, por lo que las importaciones fueron aumentando rápidamente. A partir de la entrada en vigor de la "Ley Agrícola 1990" de EUA, los apoyos a la producción de aceite de canola contribuyeron a incrementar el área cultivada, pero ello no ha parado las exportaciones crecientes de distintos países hacia EUA debido al bajo precio internacional, especialmente el de Canadá y Europa, donde los subsidios son muy altos. Basándose en la teoría económica, el estudio especifica la demanda de importaciones de aceite de canola per cápita, como función del precio de importación, los precios de sustitutos, el ingreso personal disponible, el tipo de cambio de EUA con Canadá, las importaciones rezagadas, un factor de tendencia y uno de estacionalidad. Se utilizan datos mensuales y el método de estimación es el de mínimos cuadrados generalizados. Las importaciones rezagadas de canola se incluyen como variable explicativa para tomar en cuenta el ajuste de importaciones a cambios en el ingreso y en los precios relativos a través del tiempo.

La variable de tendencia se incluye para reflejar cambios en las preferencias del consumidor. Otro aspecto es el tipo de cambio que se incluye como una variable explicativa del modelo. La inclusión que realizan Epperson y Ames de dichas variables explicativas fue la principal aportación para nuestro trabajo. La especificación más completa de las principales variables explicativas de la demanda de importaciones de maíz contribuye a la precisión general del modelo, arrojando un coeficiente más confiable que representa el efecto de los subsidios sobre las importaciones (i.e., reduciendo el sesgo). Debido a que Epperson y Ames incluyen variables rezagadas, utilizaron el método de estimación de Mínimos Cuadrados Generalizados, lo cual enfatiza el hecho de que el tipo de variables explicativas que incluimos en nuestro modelo puede afectar el método de estimación que debe utilizarse.

Abur y Rosson (1998) predicen la demanda de importaciones mexicanas para ciertos productos lácteos, incluyendo la leche, la mantequilla, la nieve y el yogurt. Antes de definir una función teórica de importaciones, Abur y Rosson analizan brevemente el sector lácteo y sus antecedentes. En este análisis se describen los patrones de consumo de los productos en México, los aranceles, los subsidios, las políticas gubernamentales que han afectado a estos productos y el comportamiento general de las importaciones de los productos lácteos bajo estudio. La función de demanda de importaciones que definen

para cada producto tiene como variables explicativas el ingreso real (para el cual usan el PIB real), el precio de las importaciones, y una variable *dummy* para representar periodos inusuales como devaluaciones o cambios en política económica, y finalmente las importaciones rezagadas para representar el periodo de ajuste. Los precios de importación fueron calculados con las cantidades importadas y el valor de las importaciones de los datos del FAO. Uno de los principales hallazgos es que la mayoría de los productos presentan una elasticidad-ingreso alta, con la implicación de que al crecer la economía se esperarían una importante respuesta de estas importaciones (la leche líquida presentó la elasticidad más elevada).

La principal aportación al diseño de nuestra investigación es la utilización de la forma funcional log-log para estimar las regresiones, cuya principal ventaja de acuerdo a Giffiths, Judge y Carter (1993) es que reduce el problema de heterosedasticidad. Adicionalmente, con dicha forma funcional los coeficientes estimados representan las elasticidades correspondientes.

Raghbendra (2005) analiza si el estancamiento de la producción agrícola en India ha sido causado por la baja inversión en ese sector. Después de explicar la evolución de la producción agrícola, describe el comportamiento que la inversión agrícola y que los subsidios directos a la producción agrícola han tenido. La inversión agrícola en rubros como infraestructura e irrigación, las cuales fomentan la penetración de los productos al mercado nacional, ha ido a la baja, mientras que los subsidios directos a los productores agrícolas han tenido un comportamiento ascendente. Al igual que el programa Procampo, los subsidios directos no necesariamente fomentan la capacidad productiva de las hectáreas, ya que son una simple transferencia de ingreso. La situación explicada por Raghbendra en cuanto a la inversión agrícola es similar a la situación de México. En los últimos años la inversión agrícola como proporción de la inversión total ha ido a la baja. De acuerdo a datos del INEGI, durante en el periodo 1994 a 2000 la inversión pública agrícola por trabajador, la cual representa el gasto público en infraestructura e irrigación en el sector agrícola dividida por la cantidad de trabajadores en el sector, decreció a una tasa promedio anual de -2.00%. Si los subsidios al maíz parecieran no tener un efecto sobre la oferta nacional ni sobre las importaciones, una posible conclusión podría ser que la falta de inversión agrícola ha causado una disminución en la oferta nacional, y por ende los subsidios no han logrado tener un efecto sobre las importaciones. La principal aportación de la investigación de Raghbendra a este trabajo es la importancia asignada a una variable de política económica, la inversión en el sector agrícola, como una variable explicativa que puede afectar la oferta de productos agropecuarios.

Siddique (1997) estima una función de demanda de importaciones agregada para Indonesia, usando datos de 1971 hasta 1993. Como variables explicativas utiliza el ingreso nacional y un índice de precios relativos, en donde divide el índice general de precios en el exterior por el nacional. Concuere da con Abur y Rosson (1998) en que la forma funcional más apropiada para una función de demanda de importaciones es la log lineal, ya que hace el modelo estadístico más robusto. Siddique explica que un error de especificación de la forma funcional afecta la medición del efecto de las variables

explicativas sobre la demanda, aparte de resultar en una especificación equivocada del error, causando estimaciones sesgadas.

METODOLOGÍA

Con el fin de determinar la relación a través del tiempo de los subsidios del Procampo con las importaciones de México se usó la técnica de regresión para estimar una función de demanda de importaciones que incluya como variable explicativa los subsidios a la producción de maíz. Esta función pertenece a la ecuación 2 del marco teórico. Dicha estimación nos permite cuantificar el efecto que los subsidios tengan sobre las importaciones de maíz vía el efecto sobre la oferta nacional. Estimamos la regresión mediante el método de Mínimos Cuadrados Ponderados. Siguiendo el enfoque de Abur y Rosson (1998), la estimación contempló como variables explicativas el ingreso nacional, el precio de importación ajustado para tomar en cuenta cambios en el tipo de cambio y deflactado con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), y el precio nacional de bienes sustitutos. Aparte, se incluyó la variable de inversión agropecuaria, utilizada por de Raghbendra (2005). Finalmente, se incluyó como variable independiente los subsidios del Procampo a la producción de maíz, objeto del estudio. Al estimar la regresión se utilizaron datos anuales de 1990 a 2004, debido a que fue durante este periodo cuando los precios agropecuarios nacionales de México empezaron a seguir más de cerca los precios internacionales. La ausencia de datos de algunas variables explicativas importantes no nos permitió aumentar la muestra para incluir los años 2005, 2006, 2007 y 2008.

Siguiendo el enfoque de Abur y Rosson (1998) y Siddique (1997), se uso como forma explícita de la función de demandas de importaciones la log lineal. Debido a la presencia de ceros en los datos de subsidios, no aplicamos el logaritmo natural para dicha variable.

$$(3) \ln(M^d) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Y) + \beta_2 \ln(P^M) + \beta_3 \ln(P^S) + \beta_4 \ln(IA) + \beta_5(S^Q) + \mu$$

Donde

M^d : Cantidad demandada de importaciones de maíz en toneladas

β_0 : Constante

Y : Ingreso nacional mexicano en millones de pesos constantes

P^M : Precio/ tonelada métrica de importación en pesos constantes

P^S : Precio/tonelada nacional del trigo en pesos constantes

IA : Nivel de inversión agropecuaria en millones de pesos constantes

S^Q : Subsidios de PROCAMPO a la producción de maíz en millones de pesos constantes

μ : El error de especificación

De acuerdo a la teoría, esperaríamos que β_1 tuviera un signo positivo dado que a mayor ingreso mayor es la cantidad de importaciones; para β_2 un signo negativo dado que a mayores precios de importación menor la es la cantidad de importaciones; para β_3 signo positivo dado que un aumento el precio nacional de un bien sustituto aumenta la cantidad demandada por el bien importado; para β_4 signo negativo dado que a mayor inversión agrícola esperaríamos que las importaciones disminuyan y para β_5 signo negativo dado que entre mayores sean los subsidios a la producción menores son las importaciones. No fue posible aplicar esta forma funcional a la variable explicativa de subsidios, debido a la presencia de ceros en los datos utilizados de esta.

De acuerdo a Griffiths, Judge y Carter (1993, p 639), al estimar ecuaciones de regresión suelen utilizarse variables estructurales que surgen de la teoría, y variables de series de tiempo, las cuales ayudan a explicar movimientos de la variable dependiente. Estas últimas suelen ser variables de tendencia o variables dependientes rezagadas, ya que las políticas económicas (como los subsidios de PROCAMPO) puede tomar tiempo en surtir efecto. Debido a que nuestra muestra no es lo suficientemente grande para incluir tantas variables explicativas, no utilizamos estas variables al estimar la ecuación de regresión.

DATOS

Para cuantificar el impacto económico de los subsidios a la producción de maíz en las importaciones de maíz, la metodología descrita en el apartado anterior requiere de datos estadísticos y la construcción de diversos indicadores económicos. Los datos que obtuvimos y los indicadores que se construyeron a partir de estos se muestran en la tabla 1. Los datos son anuales, dado que no existen datos mensuales o trimestrales sobre los subsidios al maíz, lo cual nos hubiera permitido trabajar con una muestra más grande. La descripción de cómo se construyeron todos los datos para poder hacer una regresión válida se encuentra en la parte inferior de la tabla 1.

Tabla 1. México: Serie de datos para la estimación de demanda de importaciones de maíz

| Año | Importaciones (Toneladas) a/ | PIB real (Millones de Pesos de 1993) b/ | Precio real de Importación Pesos/Tonela da Métrica c/ | Precio doméstico del Trigo (pesos/Tone lada Métrica) d/ | Inversión Agrícola (Millones de Pesos de 2002) e/ | Subsidios a la producción (Millones de Pesos de 2002) f/ |
|------|------------------------------------|--|--|---|--|--|
| 1990 | 4,104,418 | 12,447,431 | 2,288.88 | 3,005.1 | 95,986 | 0 |
| 1991 | 1,421,705 | 12,699,022 | 1,864.26 | 2,813.9 | 129,591 | 0 |
| 1992 | 1,305,670 | 12,806,274 | 1,852.26 | 2,570.8 | 165,008 | 0 |
| 1993 | 2,536,600 | 14,350,416 | 1,645.05 | 2,344.1 | 158,517 | 0 |
| 1994 | 2,746,639 | 26,734,511 | 1,707.09 | 2,146.6 | 270,563 | 1,054.98 |
| 1995 | 2,686,921 | 31,260,280 | 2,603.89 | 2,300.7 | 175,324 | 7,785.39 |
| 1996 | 5,842,750 | 32,798,160 | 2,763.51 | 3,460.6 | 216,827 | 6,445.77 |
| 1997 | 2,518,862 | 39,149,693 | 1,983.88 | 2,185.9 | 207,738 | 6,563.31 |
| 1998 | 5,211,863 | 38,991,831 | 1,631.84 | 1,973.6 | 185,571 | 5,890.19 |
| 1999 | 5,545,811 | 37,857,014 | 1,352.12 | 1,705.5 | 129,986 | 5,766.58 |
| 2000 | 5,347,618 | 38,409,625 | 1,061.02 | 1,641.6 | 151,578 | 7,301.06 |
| 2001 | 6,174,028 | 39,933,084 | 1,026.35 | 1,628.4 | 192,541 | 7,550.96 |
| 2002 | 5,512,911 | 44,637,030 | 1,176.56 | 1,345.0 | 201,392 | 7,430.68 |
| 2003 | 5,764,149 | 46,357,520 | 1,303.47 | 1,511.8 | 207,859 | 2,392.41 |
| 2004 | 5,518,690 | 44,768,254 | 1,392.71 | 1,618.4 | 212,909 | 6,062.47 |

Fuentes

a/ Datos obtenidos por año de la página FAO.

b/ Calculado a partir de datos del Banco de México, en donde se presentaban como flujos constantes trimestrales, a precios de 1993. Sumando los flujos obtuvimos el PIB anual a precios de 1993.

c/ Elaboración propia partiendo del valor de las importaciones y la cantidad de éstas. La página FAO construye el valor por unidad de importación. Convertimos este dato usando el tipo de cambio real (el cual ya está deflactado con la serie de INPC con base 2002) a pesos, obteniendo el precio de importación a pesos constantes de 2002.

d/ Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON), Anexo Estadístico, Segundo Informe de Gobierno.

e) Datos de elaboración propia a partir del rubro de "Gasto Programable en ramo agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación" obtenido en la página de Secretaría de Hacienda y deflactado para expresarlo en precios constantes de 2002.

f/ Datos obtenidos directamente de la página de Subsidios al Campo en México, en donde vienen los subsidios por producto desde 1994 en valores absolutos. Convertimos estos datos a pesos constantes de 2002 usando el

RESULTADOS

Presentamos los resultados de la estimación de la ecuación de regresión en la tabla 2. Interpretamos los resultados de la regresión y luego se realizó un análisis general.

Tabla 2: Ecuación de Regresión para 1990-2004

| VARIABLES EXPLICATIVAS DE LAS IMPORTACIONES DE MAÍZ | COEFICIENTE ESTIMADO |
|---|---------------------------|
| β_0 | -5.50 (-0.51) |
| $\ln Y$ | 1.63** (2.96) |
| $\ln P^M$ | -0.85 (-1.25) |
| $\ln P^S$ | 1.39 (1.44) |
| $\ln IA$ | -0.96** (-1.98) |
| S^2 | -0.00005 (-0.87) |
| R^2 ajustada | 0.58 |
| F | 4.90 ** Valor p: 0.012 |
| DW | 2.37 |

* Indica significancia al 5%. Valores t en paréntesis.

** Indica significancia al 1%.

La estimación presenta una R^2 ajustada aceptable y una F de 4.90, indicando que el modelo en conjunto es estadísticamente significativo. Realizamos una prueba Ramsey para confirmar que el modelo esté bien especificado y que, consecuentemente, no existe sesgo en la estimación. Dicha prueba nos arrojó un valor F de 0.60 y un valor p de 0.57, indicando que no hay evidencia estadística que indique que el modelo está mal especificado. Adicionalmente, se rechazó la hipótesis nula de auto correlación de primer orden de los errores a través de la prueba Durbin Watson (DW), la cual nos arrojó un estadístico por encima del valor crítico superior (en este caso, 2.21). Para medir la precisión de las estimaciones, realizamos una prueba de multicolinealidad mediante la estimación del VIF ("Variance Inflation Factor), el cual se estimó con la R^2 de la regresión auxiliar de cada variable explicativa con el resto de ellas. El VIF de cada variable muestra el aumento en la varianza que puede ser atribuido al hecho de que esta variable esté relacionada con el resto de las variables explicativas. Si no hay multicolinealidad, VIF es igual a 1, mientras que un VIF mayor a 10 indica que la variable es altamente colineal. En la tabla 3 mostramos los resultados de esta prueba.

Solamente las variables del ingreso y del precio de importaciones presentaron multicolinealidad moderada, mientras que el precio de sustitutos, la inversión agrícola, y los subsidios a la producción presentaron multicolinealidad baja. Aunque existe algo de multicolinealidad, ésta no es lo suficientemente alta en cada una de las variables. Consecuentemente, procedemos a analizar las estimaciones de los coeficientes.

Tabla 3: Prueba de Multicolinealidad para las Variables Explicativas de las Importaciones de Maíz

| Variable Explicativa | R^2 de regresión auxiliar | VIF* | Multicolinealidad |
|----------------------|-----------------------------|------|-------------------|
| $\ln Y$ | 0.67 | 3.9 | Moderada |
| $\ln P^M$ | 0.78 | 4.5 | Moderada |
| $\ln P^S$ | 0.77 | 4.3 | Moderada |
| $\ln IA$ | 0.46 | 1.85 | Baja |
| S^e | 0.62 | 2.65 | Baja |

*El VIF se calculó usando la fórmula $VIF = 1 / (1 - R^2)$ para cada variable explicativa.

Todos los coeficientes estimados tienen el signo esperado, pero solamente las variables de inversión agrícola y del ingreso son significativas al 1% al explicar el comportamiento de la cantidad de importaciones de maíz durante este periodo. Los signos esperados de los coeficientes de subsidios y de la inversión agrícola confirman lo que indica la teoría: a menor inversión agrícola, mayor es la cantidad de importaciones ya que resulta difícil satisfacer por completo la demanda nacional. Entre mayores sean los subsidios a la producción, menores serán las importaciones. Sin embargo, los subsidios a la producción de maíz no parecen haber tenido un impacto significativo en reducir las importaciones, mientras que la inversión agrícola sí parece explicar el aumento de éstas durante el periodo 1990-2004. De acuerdo a las estimaciones, para el periodo de 1990 a 2004, el aumento de 1 punto porcentual en el ingreso aumentaba la cantidad de importaciones de maíz en 1.63 %, lo que indica que en México las importaciones de maíz durante ese periodo fueron un bien superior. De igual manera, la disminución de 1 punto porcentual en la inversión agrícola aumentaba la cantidad de importaciones en casi la misma proporción, 0.96%.

Adicionalmente, se probaron otras dos especificaciones. La primera consistió en incluir la variable de subsidios rezagados como variable independiente. La razón es que los subsidios pueden tardar en tener un efecto significativo sobre la producción de maíz, y por ende sobre las importaciones de ésta. Se probó independientemente la significancia de los subsidios rezagados desde 1 a 5 años, y ninguno resultó ser significativo. La segunda especificación consistió en la usada por Epperson y Ames (1996), incluyendo como variable independiente las importaciones rezagadas, lo cual permite el ajuste de las importaciones a cambios en el ingreso y en los precios relativos, lo cual nos puede permitir obtener estimaciones más confiables. La inclusión de dicha variable para probar esta especificación no cambió los resultados, ya que el coeficiente de los subsidios siguió sin ser estadísticamente significativo.

El hecho de que el coeficiente de inversión agrícola sea altamente significativo indica que ésta explica gran parte del comportamiento de las importaciones de maíz en el periodo establecido, mientras que los subsidios no parecen haber tenido ningún efecto. Una posible explicación económica es que, a pesar de que en varios años de la muestra utilizada (1999-2004) la inversión agrícola aumenta en valores absolutos, este aumento no ha creado mejor infraestructura e irrigación a nivel general, posiblemente porque no ha sido distribuida eficientemente o porque como proporción de la inversión total ha ido decayendo.

Por ende, los productores domésticos no han sido capaces de utilizar un sistema de infraestructura agropecuario eficiente para satisfacer toda la demanda nacional, obligando a México a importar grandes cantidades de maíz. Esto no necesariamente indica que los subsidios no han logrado aumentar la producción de maíz, sino que la falta de inversión agrícola en la última década no ha facilitado a los productores de maíz beneficiados por el Procampo a penetrar los mercados nacionales de tal manera que se reduzcan las importaciones de este producto.

Estos resultados son compatibles con los obtenidos por Sánchez y Valverde (2006) y Ramírez y Ramírez (1998). Sánchez y Valverde no encontraron ningún efecto de los subsidios de Procampo en la producción agropecuaria en Puebla. Si esta producción agropecuaria también incluye al maíz, y si la situación en Puebla es idéntica a la mayoría de las partes del país, entonces los resultados si serían muy compatibles. Ramírez y Ramírez encontraron que muchos productores producen para autoconsumo, hecho consistente con nuestro resultado de que la falta de infraestructura dificulta la penetración de mercados nacionales. Nuestras conclusiones son realmente idénticas a las del estudio de Raghendra, con la diferencia de que aquel agregó todos los subsidios mientras que en este trabajo nos enfocamos en un programa específico de subsidios.

CONCLUSIONES

El Procampo, el cual aún sigue vigente, fue creado por decreto presidencial en 1994 para subsidiar a los productores de maíz y así ayudarles a competir con las importaciones de éste. El efecto esperado era que los subsidios contribuyeran en la reducción de las importaciones de maíz vía un aumento en la producción nacional de éste. No se encontró que los subsidios del Procampo tuvieran efecto alguno en las importaciones de maíz entre 1994 y 2004. Sin embargo, se halló que la inversión agrícola tiene el potencial para cumplir su objetivo.

Un aumento en la inversión agrícola tiene mayor potencial que un aumento en los subsidios para reducir las importaciones de maíz, haciendo así a los productores más competitivos. Los subsidios otorgados son una simple transferencia de ingreso, y no necesariamente fomentan la capacidad productiva de los beneficiados ni los ayuda a penetrar los mercados nacionales. Adicionalmente, después de otorgarse el subsidio, no existe ningún tipo de monitoreo del productor o de rendición de cuentas del mismo. Los

productores podrían fácilmente estar usando el ingreso transferido en otras actividades no productivas o para la simple supervivencia.

A diferencia de los subsidios, el invertir en irrigación e infraestructura agrícola puede impulsar la producción de los beneficiados y aumentar su acceso a mercados nacionales. Lamentablemente, la inversión agrícola ha presentado un comportamiento descendente en la última década. Por ende, sería conveniente que el Procampo desarrolle una nueva estrategia basada en la inversión agropecuaria para hacer cumplir sus objetivos.

Hipotéticamente, aún si el Procampo contribuyera al aumento de la producción de maíz, en ausencia de una infraestructura comercial adecuada, a los productores les resultaría difícil acceder los mercados nacionales. Debido a esto, se acrecentarían las importaciones para satisfacer la demanda nacional de maíz y los productores tendrían un exceso de inventarios. Esto implica que un aumento en la inversión agrícola, con énfasis en infraestructura comercial, podría ir de la mano con el objetivo de Procampo en beneficio de los productores, ayudándoles a ampliar la disponibilidad de sus productos a nivel nacional.

Existen muchas posibles extensiones a este trabajo de investigación. Sería interesante complementar este estudio con un examen sobre el efecto del Procampo en la *producción* de maíz, para poder enriquecer nuestros resultados con conclusiones definitivas, que completen las explicaciones aquí propuestas sobre por qué el programa no ayuda a reducir las importaciones. También sería interesante hacer un análisis del efecto de los subsidios a nivel general sobre las importaciones, o en el caso en donde el país es exportador neto de un bien y observar si los subsidios a la producción aumentan las exportaciones.

En el futuro sería conveniente poder obtener para este mismo periodo datos trimestrales, para ampliar la muestra y obtener coeficientes más confiables. Adicionalmente, sería también beneficioso incluir los datos para los años de 2005 en adelante.

REFERENCIAS

- Abur, A. & Rosson, P. 1998. Forecasting Mexican Import Demand for Dairy Products. *Texas A&M University, Department of Agricultural Economics: Faculty Paper Series*. 23969.
- Borkaroti, J. 1998. *International Trade: Causes and Consequences*. London: Macmillan Press Ltd.
- Epperson, J. & Ames, G. 1996. An Economic Analysis of Import Demand for Canola Oil in the United States. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*. 9, 23-34.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2010 Imports-Commodity by Country. [Archivo de datos]. Disponible en <http://www.fao.org>
- Gobierno Federal, Diario de la Federación, 25 de Julio de 1994. <http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/decreto%20PROCAMPO.doc>

- Griffiths, W., Judge, G. & Carter, R. 1993. *Learning and Practicing Econometrics*. New York, NY. EE.UU.: John Wiley & Sons, Inc.
- Puyana, A. Romero, J. 2004. Evaluación Integral de los Impactos e Instrumentos del capítulo agropecuario del TLCAN. (Mimeo.), obtenido de:
<http://www.cucea.udg.mx/ofertaa/dan/TLCAN-DOCUMENTO-MAESTRO.pdf>
- Raghubendra, Jha. 2005. Investment and Subsidies in Indian Agriculture. Australian National University: Research School of Pacific & Asian Studies. Obtenido de:
<http://ssrn.com/abstract=987147>.
- Ramírez, B. y Ramírez, G. 1998. Rendimiento y subsidio en el cultivo del maíz: Estudio de una región del Estado de Puebla. (Mimeo.)
- Ramírez, B., Ramírez G. y Sarabia G. 1998. Opinión del Campesinado sobre el Programa de Subsidios Directos a la Agricultura (PROCAMPO) en una región campesina del Estado de Puebla. *Regiones*. 3(9), 34-49.
- Sánchez, J. & Valverde, B. 2006. El Programa de Subsidios Directos a la Agricultura (Procampo) y el incremento de la producción de Maíz en una región campesina de México. *Ra Ximhai*. 2(1), 373-391.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Finanzas públicas, estadísticas oportunas de Finanzas Públicas. Archivo de datos de "Sector Público". 2010. Datos usados para construcción de variables explicativas. [Archivo de datos]. Disponible en
<http://www.shcp.gob.mx>.
- Siddique, B. 1997. Estimation of an Import Demand Function for Indonesia. University of Western Australia: Department of Economics. Obtenido de:
<http://mssanz.org.au/MODSIM97/Vol%203/Siddique.pdf>.
- Subsidios al Campo en México. Análisis a Nivel Nacional. Disponible en
<http://subsidiosalcampo.org.mx>.
- Yunez A. 2002 Lessons from NAFTA: The Case of Mexico's Agricultural Sector. Reporte final para el Banco Mundial. Obtenido en:
<http://ctrc.sice.oas.org/geograph/north/yunez.pdf>