



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

Programa de precios de garantía en México: efectos en la producción y el excedente económico en granos básicos



APROBADA



TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS

Presenta:

LEONEL ENRIQUE HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Bajo la supervisión de: GERÓNIMO BARRIOS PUENTE, DR.



Chapingo, Estado de México, noviembre de 2023.

**PROGRAMA DE PRECIOS DE GARANTÍA EN MÉXICO: EFECTOS EN LA
PRODUCCIÓN Y EL EXCEDENTE ECONÓMICO EN GRANOS BÁSICOS**

Tesis realizada por **Leonel Enrique Hernández González** bajo la supervisión del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito
parcial para obtener el grado de:

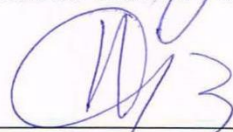
DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR:



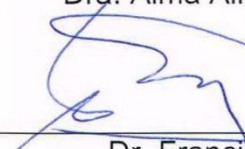
Dr. Gerónimo Barrios Puente

ASESORA:



Dra. Alma Alicia Gómez Gómez

ASESOR:



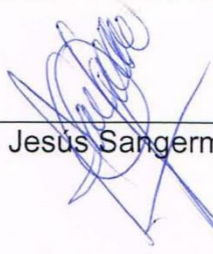
Dr. Francisco Pérez Soto

ASESOR:



Dr. Jaime Antonio Ruiz Hernández

LECTORA EXTERNA:



Dra. Dora María de Jesús Sangerman Jarquín

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes.....	3
1.2	Justificación	5
1.3	Planteamiento del problema	5
1.4	Objetivos.....	7
1.4.1	Objetivo general	7
1.4.2	Objetivos particulares.....	7
1.5	Hipótesis.....	7
1.5.1	Hipótesis general.....	7
1.5.2	Hipótesis particulares	7
1.6	Preguntas de investigación.....	8
1.7	Estructura del documento de titulación.....	8
1.8	Contenido capitular.....	9
2	REVISIÓN DE LITERATURA	10
2.1	Control de precios y el gasto corriente del Gobierno como incentivos a la producción	10
2.2	Experiencias internacionales sobre la producción de granos básicos tras la implementación de la política de precio mínimo	11
2.3	Los precios de garantía en México: sus resultados y desaparición....	12
2.4	El regreso de los precios de garantía en el sexenio 2019-2024, primeros resultados en la producción.....	14
2.5	Literatura citada.....	16
3	Subsidio al precio del maíz, trigo y arroz, ¿incentivo eficiente en la producción? ¹	19
3.1	Resumen	19
3.2	Abstract	20

3.3	Introducción	20
3.4	Materiales y métodos.....	27
3.5	Resultados.....	28
3.6	Discusión	33
3.7	Conclusiones	36
3.8	Literatura citada.....	36
4	Eficacia en la producción de granos básicos del programa precios de garantía.....	41
4.1	Resumen	41
4.2	Abstract	42
4.3	Introducción	42
4.4	Materiales y métodos.....	44
4.5	Resultados y discusión	47
4.6	Conclusiones	56
4.7	Literatura citada.....	57
5	Precios de garantía una evaluación desde los excedentes: económico y del productor.....	61
5.1	Resumen	61
5.2	Abstract	62
5.3	Introducción	62
5.4	Materiales y métodos.....	67
5.5	Resultados y discusión	75
5.6	Conclusiones	80
5.7	Literatura citada.....	81
6	CONCLUSIONES	85

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Trabajos de investigación encontrados para el periodo 2012 a 2022 en las bases de datos especializadas a través del acceso virtual a los recursos bibliográficos de la Universidad Autónoma Chapingo en el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT).	28
Cuadro 2. Distribución geográfica, cultivo y método de análisis de las fuentes primarias.	29
Cuadro 3. Efectos de la política de subsidio al precio en producción, precio, gasto de gobierno y autosuficiencia.....	31
Cuadro 4. Rangos de sensibilidad de algunas variables económicas importantes para el diseño de políticas de subsidio al precio.....	32
Cuadro 5. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para maíz.	47
Cuadro 6. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para trigo.	50
Cuadro 7. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para arroz.	53
Cuadro 8. Probabilidad de éxito del programa precios de garantía por tipo de cultivo.....	56
Cuadro 9. Modelos estimados multivariados de oferta y demanda por cultivo.	75
Cuadro 10. Modelos directos e inversos de oferta y demanda con elasticidades precio puntuales por tipo de cultivo.....	77
Cuadro 11. Efectos de la implementación del programa de precios de garantía en el excedente económico y del productor por tipo de cultivo.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Operación del nuevo programa de precios de garantía en México.....	2
Figura 2. Sucesión de instituciones de gobierno en la intervención de mercados de granos básicos.....	4
Figura 3. Mercado hipotético en equilibrio con excedentes del consumidor (área naranja) y productor (área azul).....	23
Figura 4. Efecto en el bienestar general de la sociedad con la aplicación del subsidio (A+B+C+D-H).	24
Figura 5. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de maíz.	49
Figura 6. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de trigo.....	52
Figura 7. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de arroz.....	55

ABREVIATURAS USADAS

CEIMSA	Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, S. A.
COFECE	Comisión Federal de Competencia Económica
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONASUPO	Compañía Nacional de Subsistencias Populares
CONASUPOSA	Compañía Nacional de Subsistencias Populares, S. A.
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CRMS	Comité Regulador del Mercado de Subsistencias
CRMT	Comité Regulador del Mercado del Trigo
DICEA	División de Ciencias Económico-Administrativas
DOF	Diario Oficial de la Federación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GCMA	Grupo Consultor de Mercados Agrícolas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LICONSA	Liconsa, S.A. de C.V.
NADYRSA	Nacional Distribuidora y Reguladora, S. A.
PNT	Plataforma Nacional de Transparencia
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SEGALMEX	Seguridad Alimentaria Mexicana
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIAP	Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera
SIAMI	Sistema de Información Arancelaria Vía Internet
SIE	Sistema de Información Energética
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UACH	Universidad Autónoma Chapingo

DEDICATORIA

Como un reconocimiento al apoyo incondicional de mi familia

Con todo mi amor, Leo.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) quien, en su afán por impulsar y fortalecer el desarrollo científico, así como la modernización tecnológica de México, por medio de su financiamiento pude cursar mis estudios de posgrado a nivel doctorado.

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), mi siempre querida alma mater, noble institución pública de enseñanza e investigación agrícola superior quien me permitió cursar mis estudios de licenciatura, maestría y ahora doctorado bajo su auspicio.

A la División de Ciencias Económico Administrativas (DICEA), particularmente a su Coordinación de Posgrado, por darme la oportunidad de complementar mis conocimientos técnicos con los económicos a través de su excelente planta docente.

Al Dr. Gerónimo Barrios Puente por su destacada orientación, soporte y revisión crítica que me permitieron culminar esta investigación en tiempo y forma.

A la Dra. Alma Alicia Gómez Gómez, por su acompañamiento y observaciones para que esta investigación sea un aporte al conocimiento de quienes se interesan por el estudio de las políticas públicas con enfoque en el sector agrícola.

Al Dr. Francisco Pérez Soto al compartir su experiencia en la evaluación de políticas de precios y sus valiosos comentarios que ayudaron a enriquecer este trabajo.

Al Dr. Jaime Antonio Ruiz Hernández por su esmero en la revisión y sus valiosos comentarios que ayudaron a fortalecer este trabajo.

A la Dra. Dora María de Jesús Sangerman Jarquín, por sus atinados comentarios para que lograr la consistencia en las ideas plasmadas en el trabajo.

DATOS BIOGRÁFICOS



Datos Personales

Nombre	Leonel Enrique Hernández González
Fecha de Nacimiento	6 de diciembre de 1983
Lugar de Nacimiento	Zapopan, Jalisco
No. Cartilla Militar	C-7040779
CURP	HEGL831206HJCRNN04
Profesión	Ingeniero Agroindustrial
Cédula Profesional	9988057

Desarrollo Académico

Bachillerato	Escuela Preparatoria Oficial No. 100
Licenciatura	Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo
Maestría	División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo

RESUMEN GENERAL

Programa de precios de garantía en México: efectos en la producción y el excedente económico en granos básicos

En este trabajo se analizaron los efectos económicos de corto plazo que ha tenido el programa de la actual administración federal denominado Precios de garantía a productos alimentarios básicos. El objetivo general de la investigación fue evaluar los efectos en la producción y el excedente económico del programa, desagregándose en 3 particulares: 1) Analizar las experiencias internacionales con la implementación de políticas de control de precios; 2) medir la eficacia del programa para impulsar la producción del maíz, trigo y arroz en los Estados con mayor rezago productivo; 3) Determinar los cambios en el excedente económico con la implementación del programa a nivel nacional. Se encontró que en 9 de cada 10 trabajos de investigación no se obtuvieron incrementos en la producción que compensaran el gasto en esta medida por la cual se reducía el excedente social. En cuanto a la eficacia del programa para superar el rendimiento estatal del ciclo anterior se halló que para el cultivo de maíz y trigo fue del 46% y 90% respectivamente, mientras en arroz fue de 100% estatal y de 20% comparada con el rendimiento nacional. Para el excedente económico, en el caso de maíz y frijol con la implementación del programa este se reduce en un 0.68% y 1.93%, mientras que para trigo y arroz los productores no pueden acceder al programa dado que el precio de mercado es superior al precio de garantía por lo que el excedente económico no sufre cambios. Se concluye que en el corto plazo el programa precios de garantía no es un instrumento de política eficaz para estimular la producción e incrementar el bienestar social.

Palabras clave: control de precios, eficacia, excedente social, modelo logit, revisión sistemática.

Tesis de Doctorado en Ciencias, Economía Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.
Autor: Leonel Enrique Hernández González
Director de Tesis: Dr. Gerónimo Barrios Puente

GENERAL ABSTRACT

Minimum price program in Mexico: effects on production and economic surplus in basic grains

This research work analyzed the short-term economic effects of the current federal administration's program called Minimum prices for basic food products. The general objective of the research was to evaluate the effects program on production and economic surplus, disaggregated into three particulars: 1) to analyze international experiences with the implementation of price control policies; 2) to measure the effectiveness of the program to boost the production of corn, wheat and rice in the states with the greatest production lag; 3) to determine the changes in economic surplus with the implementation of the program at national level. The results showed that in 9 out of 10 research works, no increases in production were obtained that would compensate for the expenditure in this measure by which the social surplus was reduced. Regarding the effectiveness of the program to overcome the statewide yield of the previous cycle, it was found that in corn and wheat it was 46% and 90% respectively, while for rice it was 100% statewide and 20% compared to the national yield. In the case of the economic surplus in corn and beans with the implementation of the program, this was reduced by 0.68% and 1.93%, while for wheat and rice producers could not access the program because the market price was higher than the minimum price, so the economic surplus remained unchanged. It is concluded that in the short-term the minimum price program is not an effective policy instrument to stimulate production and increase social welfare.

Key words: efficiency, logit model, price control, social surplus, systematic review.

Thesis for Doctorado en Ciencias, Economía Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.
Author: Leonel Enrique Hernández González
Thesis director: PhD. Gerónimo Barrios Puente

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018), el cultivo de maíz blanco en México reviste una destacada participación en la producción agrícola ya que, de los 784 cultivos (desagregados por variedad) que se cuenta con información estadística, este participa con el 31.8% de la superficie cultivada y el 14.3% del valor de la producción, en ambos casos ocupando el primer lugar, sin embargo, su eficiencia económica por unidad de lo sitúa en el puesto número 689. Para el frijol grano, agrupadas veinticinco variedades, ocupó el 7.9% de la superficie y generó 2.1% del valor de la producción, colocándolo en el segundo y séptimo lugar de estos rubros y en el 739 por eficiencia económica. En el caso del trigo panificable, que considera tres variedades, su participación fue de 1.4% en la superficie y 0.9% en el valor con una eficiencia económica que lo ubicó en la posición 655. De este modo, bajo la misma comparación el cultivo de arroz palay ocupó y aportó el 0.2% en cuanto a superficie como valor con una eficiencia que lo posicionó en el lugar 603.

Problemáticas similares tales como, la baja productividad de los cultivos en muchas zonas del país debido a condiciones ambientales adversas, deficiencias en su manejo agronómico y la estacionalidad de la producción, así como una presión por la política de libre mercado con precios internacionales altamente competitivos han provocado que el número de productores, sobre todo los pequeños y medianos poco eficientes, que se dedicaban a estos cultivos hayan decidido abandonar su producción, pese a que, para muchos de ellos parte de ella servían al autoconsumo, como es el caso de maíz y frijol.

Debido a esta situación, el Gobierno Federal en México instituyó el programa Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos (Figura 1), a cargo de la dependencia Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), a través de quien se definen precios fijos de compra, superiores a los de mercado en términos nominales, para productos como: maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche fresca. Para el caso de maíz, está dirigido a productores en ciclo PV con hasta 5

hectáreas de temporal y no más de 20 toneladas. En frijol, hasta 30 hectáreas de temporal o 5 de riego y topadas a compras de no más de 15 toneladas. Para trigo se maneja un esquema de pago de cuotas compensatorias sobre un máximo de 100 toneladas. Y en el caso de arroz al igual con el mismo esquema que trigo el límite de apoyo es sobre 120 toneladas. Con esto se busca beneficiar el ingreso del productor y que no se abandone la producción del cereal (GMCA, 2018).



Figura 1. Operación del nuevo programa de precios de garantía en México.
Fuente: Grupo consultor de mercados agrícolas, 2019.

1.1 Antecedentes

De acuerdo con Santoyo (1977), la política agrícola de intervención del Estado en los procesos de comercialización de granos básicos en nuestro país se encuentra legitimada por nuestra carta magna en el párrafo tercero del Artículo 4 constitucional que señala: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”, bajo el supuesto que, mediante esta intervención se actúa a favor del bienestar de la sociedad al regularizar las fuerzas del mercado.

Siguiendo esta proposición Santoyo (1977) indica que:

dado que los precios de los granos en general son inestables por naturaleza, su inestabilidad nace de que son función, a corto plazo, de una oferta irregular (la producción es estacional y con rendimientos fluctuantes) y de una demanda rígida (estabilidad de los patrones de consumo) ya que al dejarlo operar libre tendrían consecuencias negativas. (p. 78)

Bajo este contexto de regulación de fuerzas, dos escenarios extremos pueden dar claridad al argumento, el primero lo constituye uno favorable en donde los precios podrían estar a niveles tan bajos que impedirían cubrir los costos de producción. Segundo, una producción escasa que elevaría los precios a niveles que harían inaccesible el consumo de estos productos para los consumidores de más bajos ingresos (Santoyo,1977).

Teniendo en consideración a autores como Santoyo (1997), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP, 1999) y García *et al.* (2003), los antecedentes de la intervención estatal en los mercados de granos básicos en México con objeto de regular los efectos negativos de algunas externalidades en el bienestar social, se pueden ubicar desde la época de la colonia hasta la liquidación del último organismo estatal creado para tales fines, la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), y pueden resumirse como se ilustra en la Figura 2.

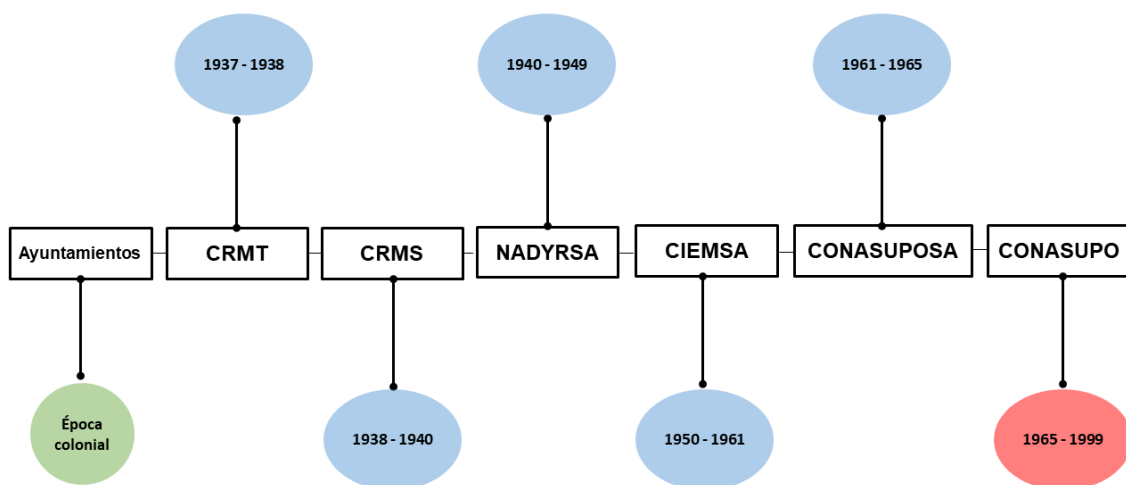


Figura 2. Sucesión de instituciones de gobierno en la intervención de mercados de granos básicos.

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, en lo referente a la institucionalización de precios de garantía Santoyo (1977), Martínez (1990) y Solís (1990) refieren que inicio en el año de 1953, sin embargo, los autores antes referidos discrepan en cual fue el primer cultivo beneficiado entre maíz, frijol o trigo, aunque si convergen en que ya para la década de los años setenta se había garantizado un precio mínimo para doce cultivos con esta medida (adicionales a los ya mencionados y por orden cronológico fueron: arroz, sorgo, cártamo, soya, algodón, ajonjolí, cebada, girasol y la copra).

En la opinión Santoyo (1977), los efectos de la adopción de estas medidas por parte del gobierno en el periodo de 1960 a 1965 se tradujeron en un incremento del 8% de la producción agrícola, que en contraposición con el periodo 1965 a 1972 sólo fue de 1.8%. No obstante, de lo anterior Gómez (1978) y Gutiérrez (2020) lo catalogan como un efecto encubierto de la expansión de la frontera agrícola por el reparto agrario y el desarrollo tecnológico más allá de atribuir una causalidad directa al incentivo con los precios de garantía.

Por su parte, Appendini y Almeida (1979) refuerzan la idea de un efecto positivo con el instrumento de control de precios ya que, permitió estabilizar los mercados

de granos básicos, la autosuficiencia alimentaria y generación de divisas al país, ya que en contrapartida, al desaparecer la visión de su importancia en el periodo de 1965 a 1970, se hizo evidente la crisis de producción agrícola en el sector, haciendo necesario recurrir a las importaciones para cubrir el consumo interno y que afectaron la balanza de pagos.

1.2 Justificación

Ante el nuevo paradigma del actual gobierno federal en México, representado en el sector agrícola por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y en particular, a través de su organismo descentralizado Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), que busca lograr la autosuficiencia alimentaria con el apoyo al ingreso de los productores agrícolas y lecheros más necesitados para superar las condiciones de pobreza extrema y acercar abasto alimenticio y de productos básicos a las poblaciones más necesitadas del país (LICONSA, 2019), bajo un criterio de gasto eficiente de los recursos públicos y austeridad republicana, se hace necesario evaluar esta política pública, analizando sus resultados mediante criterios económicos objetivos que: la ratifiquen, propongan ajustes o de ser necesario se plantee su eliminación.

1.3 Planteamiento del problema

No obstante, que nuestro país es señalado como el centro de origen y domesticación del maíz, en la actualidad no figura como el principal productor a nivel mundial, sobre todo porque la mayoría de zonas donde este cereal es producido no existen las condiciones para que las plantas expresen su mayor potencial tanto por cuestiones del material vegetal, como las del suelo (en la mayoría con una nutrición deficiente) (Gutiérrez, 2020), el régimen hídrico (la mayor parte del cultivo se siembra bajo condiciones de temporal) y otros factores climáticos desfavorables relacionados con la temperatura (Ruiz *et al.*, 2011). Una suerte similar la comparte el frijol en los aspectos antes señalados, mientras el trigo y el arroz tienen en común las adversidades en la producción (Rodríguez, 1988) no así en su origen y domesticación, sin embargo, si comparten con los

dos cultivos que los anteceden el ser fuente básica del aporte energético en la alimentación de la población mexicana (Maximiliano *et al.*, 2011).

En la visión del gobierno de Carlos Salinas (1988-1994) la apertura económica representaba ya, una necesidad para la competitividad de la economía mexicana. Particularmente en el sector agrícola, con el objetivo de aprovechar las ventajas competitivas de nuestro país en la producción agrícola de frutas y hortalizas. Entonces, la atención del Estado se orientó hacia este grupo de cultivos, mientras que por su parte el grupo de los cereales y oleaginosas, donde se encontraban los granos básicos objeto de esta investigación, se restó interés a su producción por parte del gobierno ya que, con la finalidad de aprovechar las bonanzas de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y otros acuerdos comerciales, para la economía del país resultaría más benéfico importar estos cultivos de nuestros socios comerciales, que producirlos en México (González, 2016).

Sin embargo, a pesar de esta búsqueda por una asignación eficiente de los recursos apoyada en el mercado, desde el gobierno de Carlos Salinas (1988-1994) hasta Enrique Peña Nieto (2012-2018), los planteamientos de la adecuación de la política agrícola han tenido sus aciertos y desaciertos. De los primeros podemos decir que, con la apertura comercial, la competencia incentivó el incremento en la productividad de algunos de los cultivos básicos e incluso se consiguió una reducción en el precio pagado por el consumidor final (Hernández y Martínez, 2009; Maximiliano *et al.*, 2011). No obstante, este nuevo paradigma acarreo consigo un problema de autosuficiencia alimentaria en granos básicos dado que en comparación con la oferta internacional los cultivos fueron tratados como productos no diferenciados en su uso, su precio de referencia se tomó a partir de cotizaciones internacionales dispares en costos de producción derivando en distorsiones significativas en los mercados nacionales (González, 2016; Valencia *et al.*, 2019).

Debido a los motivos antes expuestos, la presente investigación busca evaluar la política agrícola “autosuficiencia alimentaria” emprendida por la actual

administración federal a través de su programa de Precios de Garantía a productos alimentarios básicos para el periodo de 2019 a 2021 desde un enfoque de presupuesto basado en resultados para este tipo de instrumentos de política pública (Ibarra, 2021).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar los efectos del programa de precios de garantía en la producción y el excedente social.

1.4.2 Objetivos particulares

- 1 Analizar las experiencias internacionales obtenidas con la implementación de la política de control de precios para verificar su eficacia.
- 2 Cuantificar la eficacia del programa precios de garantía en la producción para evaluar su pertinencia económica.
- 3 Determinar los cambios en el excedente económico con y sin programa de precios de garantía para determinar su racionalidad económica.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El programa de precios de garantía tras su operación se consolida como una política agrícola exitosa que aumenta la productividad y garantiza la disponibilidad de granos básicos.

1.5.2 Hipótesis particulares

H1: Las experiencias internacionales de control de precios han sido fructíferas al incentivar la producción y mejorar el bienestar de los productores.

H2: El programa precios de garantía presenta una eficacia superior al 50% lo que garantiza su continuidad como política pública.

H3: El excedente social aumenta con el programa de precios de garantía por lo cual es una decisión racional del gobierno mantenerla en el largo plazo.

1.6 Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el mecanismo que se emplea para fijar el PG de maíz blanco?
2. ¿Qué porcentaje de variación en el ingreso deja a los productores el programa de PG?
3. ¿Con la implementación de los PG en qué medida se han visto reducidas las importaciones de maíz en nuestro país?
4. ¿Es la estrategia del programa de PG la opción más eficiente para incentivar la productividad de maíz blanco?
5. ¿El programa de PG es una opción real que resuelve los problemas de comercialización para pequeños y medianos productores?

1.7 Estructura del documento de titulación

El presente trabajo de Investigación se organiza en seis capítulos organizados de la siguiente manera:

CAPÍTULO I: Introducción

CAPÍTULO II: Revisión de literatura

CAPÍTULO III: Primer artículo científico derivado de la investigación

CAPÍTULO IV: Segundo artículo científico producto del trabajo de investigación.

CAPÍTULO V: Tercer artículo científico que culmina los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO VI: Conclusiones generales de la investigación a partir de la evidencia presentada.

1.8 Contenido capitular

En el Capítulo I se presenta la información preliminar que se ocupó para la elaboración del protocolo de investigación a partir del cual se lleva a cabo el desarrollo de esta con base en la evidencia científica disponible para abordar el tema de investigación que sirvió para fijar los alcances de este documento.

Por su parte, en el Capítulo II se presenta tanto el estado del arte relacionado al problema de investigación como las teorías económicas y conceptos técnicos que permiten entender el tratamiento teórico y análisis del tema de investigación.

En cuanto al Capítulo III que comprende el primer artículo científico derivado del estudio del tema competente a la investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura especializada sobre los resultados en cuanto a eficiencia que han derivado tras la implementación de programas de control de precios para maíz, trigo y arroz.

Respecto al Capítulo IV correspondiente al segundo artículo científico derivado de la investigación, en el cual se expone el nivel de eficacia alcanzado en los Estados con mayor rezago productivo de maíz, trigo panificable y arroz tras la implementación del programa.

De esta manera en el Capítulo V con análisis de estática comparativa a nivel nacional, se estiman modelos econométricos de las curvas de oferta y demanda por el método de mínimos cuadrados ordinarios para determinar el excedente social con y sin la intervención.

Finalmente, en el Capítulo VI se exponen las principales conclusiones del trabajo con base en los hallazgos de los tres capítulos anteriores.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

A pesar de que en nuestro país con la transición política acontecida en el 2018, la atención de la política económica del Gobierno se ha focalizado en el impulso a sectores que, a juicio de la administración actual, tras la apertura comercial de nuestro país en la década de los 90's sufrieron un abandono, como el agrícola se decidió retomar políticas públicas con programas que impulsen la producción, tal es el caso del Programa "Precios de garantía a productos alimentarios básicos", implementado a través de Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX). No obstante, a nivel mundial este tipo de medidas, que buscan la fijación de precios en determinadas mercancías por el Estado, parece solo tener relevancia en países con economías mixtas o de fuerte control estatal como la de China o India.

2.1 Control de precios y el gasto corriente del Gobierno como incentivos a la producción

Teniendo en cuenta a Appendini (1985) este tipo de medidas jugó un papel crucial en la década de los años treinta para evitar el desabasto de alimentos debido a la crisis económica de la época, en donde la intervención estatal mediante la regulación de los precios protegió la actividad agrícola en varios países a causa de la considerable disminución de los precios.

En contraste de lo anterior y desde la posición de Norton (2004), los precios de sostén o precios de garantía intentan controlar los precios solamente en dirección descendente, mientras permiten aumentos sin restricción. Su inconveniente radica en que son costosos para el presupuesto público, porque normalmente están diseñados para elevar el precio a los productores por encima del precio de equilibrio de mercado, y en algunos casos, también para mantener los precios a los consumidores en o debajo el nivel de mercado, siendo el gobierno quien debe cubrir la diferencia vía gasto público, de tipo corriente que, de no tener el cuidado en las finanzas públicas, deriva en déficit fiscal.

2.2 Experiencias internacionales sobre la producción de granos básicos tras la implementación de la política de precio mínimo

De acuerdo con Qian *et al.* (2015), contrario a lo que prevé la teoría económica, la evidencia empírica en China muestra que el subsidio a los precios de los cereales como el arroz, trigo y maíz bien sea por control estatal o pagos directos, tiende a incrementar el precio de estos ya que no solo se presenta desplazamiento en la curva de oferta sino también en la demanda. No obstante, en términos de elasticidades la respuesta del precio se comporta de manera inelástica, esto se explica debido a que a diferencia de los supuestos en la realidad existe una demanda constante por este tipo de bienes en el país, ya sea tanto para alimento de los habitantes o como materia prima para la elaboración de piensos.

Aunado a lo anterior, diversos autores estudiando los efectos de tales medidas en China (Huang *et al.*, 2011; Liu *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2016; Qian *et al.*, 2018; Liang *et al.*, 2019; Li *et al.*, 2020) han señalado las ventajas de la intervención estatal en el mercado de granos, a través de un mecanismo de subsidios a la producción en donde coinciden en sus efectos positivos para incrementar la producción de cereales. No obstante, también señalan que se puede llegar a un punto de saturación en donde los incrementos pueden ser poco significativos, fomentar amplios diferenciales de precios que fomenten la importación de granos más baratos, por lo cual se recomiendan que estos tengan cierta rotación o incluso sean de diferentes tipos, que se otorguen de manera discriminada entre productores pobres y ricos y que se preste especial atención en si el apoyo debe ser generalizado a todos los granos o solo algunos.

En relación a lo anterior, desde el punto de vista de Qian *et al.* (2020) señalan que la política de sostenimiento de precios emprendida por el Estado chino ha tenido efectos positivos en el precio pagado a los agricultores por la producción de arroz y el trigo con lo cual se ha derivado en que el país vea incrementada su tasa de autosuficiencia y los ingresos netos en esos cultivos. No obstante, también indican que a la par del incremento en precios, los costos de producción

asociados a estos granos también se han visto incrementados por lo que el margen neto pudiera llegar a ser negativo en el caso del trigo, lo cual coincide con lo encontrado por Jayne *et al.* (2018) para 80 países del continente africano en cuanto a un efecto positivo de corto plazo sobre la producción, sin embargo al evaluar los programas de subsidios a los insumos agrícolas en el largo plazo no era sostenible tanto por el incremento de costos como a la falta de acompañamiento técnico para su uso adecuado. Por tal motivo, se hace hincapié en que, si el objetivo de la implementación de este tipo de política es el incremento del ingreso de los agricultores, se deberían buscar otras medidas más eficaces como subvenciones al ingreso.

Por su parte, un par de estudios en la India revelan dos aspectos importantes a tener en cuenta en la implementación de programas de subsidios a la producción de granos como medida para garantizar el éxito en la búsqueda por alcanzar la soberanía alimentaria. El primer de ellos tiene que ver con las finanzas públicas ya que el gasto generado derivado por la implementación de los programas, debe llevarse un seguimiento en el análisis de la razón deuda/producto interno bruto que permita valorar la sostenibilidad fiscal de tal iniciativa, en donde mientras haya un incremento en la productividad y se vaya reduciendo la presión de la deuda se tiene garantizado la sostenibilidad fiscal de este tipo de iniciativas en el largo plazo que en el caso Indio se estimaba en un déficit anual por debajo del 1.5% del PIB e incrementos de la productividad 5.5% (Pradhan, 2015). El segundo por su parte tiene que ver con una planificación clara y bien definida en el acopio, almacenamiento y distribución de las cosechas, ya este conjunto de actividades exhiben la complejidad de la sustentabilidad que tiene para el Estado el responsabilizarse no solo del pago al productor por la entrega de sus cosechas sino el que además sea él mismo quien tenga que distribuir los granos hasta el consumidor final (Singha y Mahanty, 2018).

2.3 Los precios de garantía en México: sus resultados y desaparición

Desde la posición de Santoyo (1977), la intervención del Estado en la vida económica se encuentra condicionado al menos a dos elementos, en primer

lugar, al marco institucional y en segundo, a que con ello la sociedad alcance sus objetivos de bienestar. Por lo anterior, en lo que respecta al comercio de productos agrícolas más importantes, como los granos básicos, el Estado interviene debido a una oferta irregular y una demanda rígida que acarrearán precios inestables. A juicio de Martínez (1990) el uso de precios de garantía en México para el caso del maíz, frijol y trigo es fechado a partir de 1953.

Según Appendini y Almeida (1979), la importancia que tuvo este tipo de política para México hasta finales de la década de los cincuenta fue la de estabilizar los mercados, favorecer un rápido crecimiento de la producción agrícola que favoreció la autosuficiencia alimentaria y la generación de divisas. Asimismo, Appendini (1985) señala que estos beneficios fueron vigentes hasta finales de la década de los cincuenta principios de los sesenta, pues posterior a esta fecha se hizo evidente la crisis en la producción agrícola, derivado del control de precios máximos impuesto a los productos del sector.

En la opinión de Jiménez *et al.* (2008) hasta 1993 los precios de garantía formaron parte de una política conjunta de apoyo que sumada con el subsidio al de los insumos y apoyos a la comercialización garantizaron el ingreso de los productores a la vez que, se incrementó la producción y estabilizaron los precios de productos agrícolas estratégicos como maíz, trigo, arroz, frijol y sorgo. No obstante, avanzada la segunda mitad de la década de los ochenta, México decide abrir su economía al comercio mundial e incorporarse al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), justo cuando se iniciaba la ronda de Uruguay que derivó en la sustitución de políticas como los precios de garantía por apoyos directos a la producción, dado que para países miembros como Estados Unidos de América y el bloque económico de la Unión Europea (UE), este tipo de medidas solo distorsionaban los precios de los productos en los mercados internacionales. De esta manera, en su contraste de políticas el autor antes mencionado encontró que contrario a lo que se pensaba tras la reducción de los precios de los granos básicos, la nueva política generó

un excedente en el productor que sobre compensó en tres veces la reducción del precio.

De acuerdo con Hernández y Martínez (2009), el objetivo principal de la política agrícola aplicada durante la fase de precios de garantía fue incrementar la producción agrícola para garantizar la producción de alimentos y materias primas baratas, y apoyar así la industrialización. No obstante, como apuntan los autores, estas políticas agrícolas contribuyeron al descenso de la competitividad agropecuaria y del desarrollo rural. Es por ello que en el año de 1994 el gobierno mexicano dio por terminada la política de precios de garantía con la liberación del mercado de granos a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y pasar a un nuevo esquema de apoyos directos al productor a través de programas como PROCAMPO. Este cambio en la política parece haber corregido los vicios en que se incurrió con la adopción de los precios de garantía de modo que investigadores como Boyd y Doroodian (1998) decidieron hacer un análisis de los efectos de un esquema similar a PROCAMPO pero aplicado al sector forestal, encontrando que su efecto era positivo en la conservación de la tierra y los recursos forestales de especies comerciales.

2.4 El regreso de los precios de garantía en el sexenio 2019-2024, primeros resultados en la producción

Como expresa Guerrero *et al.* (2021), los precios de garantía fueron una política en desuso por casi tres décadas, por lo que para al ser retomada nuevamente es necesario comprobar que su diseño e implementación estaban pensado para las nuevas condiciones de una economía mexicana caracterizada por la apertura comercial y una influencia del Estado en los mercados considerablemente reducida en comparación a su versión anterior. De esta manera, las conclusiones del estudio señalan que tras el primer año de operación del programa se aprecian deficiencias en su diseño a causa de la construcción de un árbol de problemas y matriz de indicadores para resultados incompletos, lo cual explica que se haya tenido una baja participación de la población objetivo que fue de apenas un 3.8% para maíz y 3% para frijol resultando en un 69% de capacidad instalada ociosa,

abriendo una brecha importante entre los objetivos de la planificación y los resultados realmente obtenidos (Guerrero *et al.*, 2021).

Teniendo en cuenta a Cruz *et al.* (2021), señalan que este tipo de intervención no ha rendido los frutos esperados al menos en cultivos como el trigo panificable y el arroz puesto que, la crisis en la producción de estos cereales se refleja en la tasa de importación respecto al consumo permanece por encima de 50%.

Por lo que respecta al maíz, teniendo en cuenta a Reyes *et al.* (2022) México importaba hacia 1993 apenas 152 mil toneladas, no obstante, para el año 2020 esta cifra se incrementó en poco más de 103 veces de acuerdo con los reportes del Sistema de Información Arancelaria vía Internet (SIAVI) hasta alcanzar los 15.7 millones de toneladas. Lo anterior, en palabras de los autores explicaría los motivos para implementar nuevamente una política de precios de garantía que permitiera lograr la autosuficiencia alimentaria mediante el incremento de la producción interna y la reducción de las importaciones. Los resultados del estudio indicaron que la elasticidad precio de la producción de maíz con la política de precios de garantía fue de 0.22, es decir, intentar alcanzar la autosuficiencia alimentaria vía incrementos en el precio no sería ni suficiente ni viable.

En cuanto al frijol citando a Flores *et al.* (2022) analizaron los efectos que tienen el programa precios de garantía sobre la producción, el consumo y el saldo del comercio en la región de Valles Centrales en Oaxaca, encontrando una relación positiva con la producción ya que esta aumentaría en 13% mientras que para el caso del consumo y saldo serían negativas, con magnitudes en el orden de 3.5 y 12.7% respectivamente.

2.5 Literatura citada

- Appendini, K. (1985). Reflexiones sobre los precios de garantía. *Problemas del Desarrollo*, 16, 133-150.
- Appendini, K., y Almeida, S. V. (1979). Algunas consideraciones de los precios de garantía y la crisis de la producción de los alimentos básicos. *Foro Internacional*, 19, 402-428.
- Boyd, R., & Doroodian, K. (1998). The economic impact of a subsidy on Mexican grains and forestry: A CGE analysis. *Forest Science*, 44(4), 578-586.
- Chen, Z. X., Zhu, X. H., Zhang, Z. G., & Song, L. N. (2016). Grain subsidy, grain orders financing and farmers' grain production. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 27(6), 28-35.
- García M., R., García S., J. A., y García S., R. C. (2003). Teoría del mercado de productos agrícolas. México: Colegio de Postgraduados. 382 pp.
- Gómez O., L. (1978). Crisis agrícola, crisis de los campesinos. *Comercio Exterior*, 28(6), 714-727.
- González E., A. (2016). Industrialización y transnacionalización de la agricultura mexicana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(3), 693-707.
- Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA). (2019). ¿Qué son los precios de garantía? Consultada en <https://www.gcma.com.mx/precios-de-garantia.php>. [consultado el 11/09/2019]
- Gutiérrez N., N. L. (2020). Revolución verde en los suelos agrícolas de México. Ciencia, políticas públicas y agricultura del maíz, 1943-1961. *Mundo Agrario*, 21(47), e142. <https://doi.org/10.24215/15155994e142>
- Hernández O., J., y Martínez D., M. Á. (2009). Efectos del cambio de precios de garantía a PROCAMPO en precios al productor, sin incluir efecto de importaciones. *Revista fitotecnica mexicana*, 32, 153-159.
- Huang, J., Wang, X., Zhi, H., Huang, Z., & Rozelle, S. (2011). Subsidies and distortions in China's agriculture: evidence from producer-level data. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 55(1), 53-71. doi:10.1111/j.1467-8489.2010.00527.x
- Ibarra P., L. A. (2021). El sistema de evaluación del gasto público en México en los proyectos de Presupuesto de Egresos de la Federación 2018 y 2021: avances y retrocesos. *The Anáhuac Journal*, 21(1), 94-116. <https://doi.org/10.36105/theanahuacjour.2021v21n1.04>
- Jayne, T. S., Mason, N. M., Burke, W. J., & Ariga, J. (2018). Review: Taking stock of Africa's second-generation agricultural input subsidy programs. *Food Policy*, 75, 1-14. doi:10.1016/j.foodpol.2018.01.003
- Li, J., Liu, W., & Song, Z. (2020). Sustainability of the Adjustment Schemes in China's Grain Price Support Policy-An Empirical Analysis Based on the

- Partial Equilibrium Model of Wheat. *Sustainability*, 12(16), 6447. doi:10.3390/su12166447
- Liang, L., Wang, Y., Ridoutt, B. G., Lal, R., Wang, D., Wu, W., Wang, L., Zhao, G. (2019). Agricultural subsidies assessment of cropping system from environmental and economic perspectives in North China based on LCA. *Ecological Indicators*, 96, 351-360. doi:10.1016/j.ecolind.2018.09.017
- LICONSA, S.A. de C.V. (2019). ¿Qué es SEGALMEX-LICONSA?. Consultada en <https://www.gob.mx/liconsa/articulos/que-es-segalmex-liconsa> [consultado el 15/10/2019]
- Liu, S., Zhang, P., He, X., Wang, Z., & Tan, J. (2015). Productivity and efficiency change in China's grain production during the new farm subsidies years: Evidence from the rice production. *Custos e Agronegocio on line*, 11(4), 106-123.
- Martínez F., B. (1990). Los precios de Garantía en México. *Comercio Exterior*, 40, 938-942.
- Maximiliano M., G., Rivera H., M. G., Franco M., A. L., y Soria R., J. (2011). La comercialización de maíz después de Conasupo en dos comunidades del norte del Estado de México. *Economía, sociedad y territorio*, 11(35), 197-224.
- Norton, R. D. (2004). Política de desarrollo agrícola: Conceptos y principios. Italia: Organización De Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 604 pp.
- Pradhan, K. (2015). Fiscal Sustainability of India's National Food Security Act 2013. *Margin Journal of Applied Economic Research*, 9(2), 133-156. doi:10.1177/0973801014568144
- Qian, J., Ito, S., Mu, Y., Zhao, Z., & Wang, X. (2018). The role of subsidy policies in achieving grain self-sufficiency in China: a partial equilibrium approach. *Agricultural Economics*, 64(1), 23-35. doi:10.17221/167/2016-agricecon
- Qian, J., Ito, S., & Zhao, Z. (2020). The effect of price support policies on food security and farmers' income in China. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(4), 1328-1349. doi:10.1111/1467-8489.12398
- Qian, J., Ito, S., Zhao, Z., Mu, Y., & Hou, L. (2015). Impact of Agricultural Subsidy Policies on Grain Prices in China. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University*, 60(1), 273-279.
- Rodríguez V., J. (1988). La producción y la demanda de granos básicos en México, sus proyecciones al año 2000. *Comercio Exterior*, 38(7), 606-623.
- Ruiz C., J. A., Medina G., G., Ramírez D., J. L., Flores L., H. E., Ramírez O., G., Manríquez O., J. D., Zarazúa V., P., González E., D. R., Díaz P., G., y de la Mora O., C. (2011). Cambio climático y sus implicaciones en cinco zonas

- productoras de maíz en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2, 309-323.
- Santoyo, S. (1977). La política de precios de garantía. Antecedentes, situación actual y perspectiva. *Demografía y Economía*, 11, 77-98.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP, 1999). Análisis programático institucional compañía nacional de subsistencias populares. México. SHCP. Consultada en https://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/1999/documentos/chp99p05r05v1.pdf [consultado el 07/01/2020]
- Singha M., M., & Mahanty, B. (2018). India's national food security programme: a strategic insight. *Sadhana Academy Proceedings in Engineering Sciences*, 43(12). doi:10.1007/s12046-018-0947-2
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). Acciones y Programas / Cierre de la producción agrícola. Consultada en http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/. [consultado el 09/09/2019]
- Solís R., R. (1990). Precios de garantía y política agraria. *Comercio Exterior* 40(10): 923-937.
- Valencia R., R., Sánchez B., H., y Robles O., D. (2019). Soberanía Alimentaria de granos básicos en México: un enfoque de cointegración de Johansen a partir del TLCAN. *Análisis económico*, 34(87), 223-248.

3 Subsidio al precio del maíz, trigo y arroz, ¿incentivo eficiente en la producción?¹

Corn, wheat and rice price subsidies, an efficient production incentive?

Leonel Enrique Hernández González², Francisco Pérez-Soto², Alma Alicia Gómez Gómez², Jaime Antonio Ruiz Hernández³, Gerónimo Barrios Puente²

¹ Este trabajo forma parte del proyecto de investigación de tesis doctoral del primer autor adscrito al programa “Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola” en la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México. El financiamiento para este estudio fue proporcionado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT).

²Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Economía Agrícola, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México, C. P. 56230. al19127149@chapingo.mx (<https://orcid.org/0000-0003-4423-4282>), almaaliciamx@yahoo.com (<https://orcid.org/0000-0001-6524-2105>), ciema.chapingo.dicea@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-7982-420X>), gbarriospuente55@gmail.com (autor para correspondencia; <https://orcid.org/0000-0002-5285-9445>)

³Universidad Juárez del Estado de Durango, Constitución 404 Sur. Zona Centro. Durango, Durango, México, C.P. 34000. jaime_r9@hotmail.com (<https://orcid.org/0000-0003-2689-6952>)

3.1 Resumen

El documento de investigación se enfoca en comparar las experiencias obtenidas tras la intervención estatal a nivel mundial en la producción de maíz, trigo y arroz entre los años 2012 a 2022, mediante la revisión sistemática de tres bases de datos a saber, Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) y EBSCOHost (EBSCO). El ratio promedio de efectividad de la consulta para los resultados obtenidos con los criterios de búsqueda fue del 3%. Además, en dos de cada tres investigaciones se prefiere el uso de modelos econométricos para la evaluación

de la política pública. Se concluye que el subsidio al precio de los granos es una medida ineficiente para promover la producción ya que en el 93.1% de los casos estudiados el costo supera al beneficio.

Palabras clave: política agrícola, precio mínimo, revisión sistemática.

3.2 Abstract

The research paper focuses on comparing the experiences obtained after state intervention worldwide in maize, wheat and rice production between the years 2012 to 2022, by a systematic review of three databases namely Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) and EBSCOHost (EBSCO). The average query effectiveness ratio for the results obtained with the search criteria was 3%. In addition, two out of three researches preferred the use of econometric models for the evaluation of public policy. It is concluded that the grain price subsidy is an inefficient measure to promote production since in 93.1% of the cases studied the cost exceeds the benefit.

Keyword: agricultural policy, price floor, systematic review.

3.3 Introducción

Con antecedentes parecidos que sobrepasan las dos décadas precedentes, durante el periodo 2000 - 2020, México ha sido percibido como un país deficitario en materia alimentaria ya que el consumo de los tres granos principales usados tradicionalmente en la alimentación de su población sobrepasa, con mucho, los niveles de producción respectivos: el déficit promedio de la producción con respecto al consumo es de 37.7% en el caso del maíz, del 84.7% en el arroz y del 61.7% en el caso del trigo (SIAP; 2022).

Ante tales circunstancias, las administraciones federales, en turno, han visto como una alternativa interesante la aplicación de esquemas que incentiven la producción de estos cultivos, tal es el caso del programa denominado Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, a cargo de Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), dependencia de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

El objetivo general de este instrumento de política pública ha sido el de complementar el ingreso de pequeños y medianos productores de maíz, frijol,

trigo, arroz y leche. Dicho objetivo se desagrega en dos específicos dependiendo el nivel de producción. El primero, enfocado en el complemento del ingreso del ingreso de pequeños productores de maíz, frijol y leche para que puedan aumentar su producción. Mientras que el segundo, se centra en productores de trigo, arroz y maíz en un nivel de producción medio, quienes pueden recibir un incentivo si el precio de mercado es inferior al de garantía mediante el pago de este diferencial buscando que esto impulse también un incremento en la producción.

Es justamente este mecanismo para incentivar la producción que hace necesaria la evaluación de esta decisión gubernamental a través de técnicas económicas que aporten evidencia objetiva que verifique si el bienestar de un país aumenta con estas medidas o, por el contrario, resulta más beneficioso dejar que el libre mercado asigne de manera eficiente los recursos.

La idea anterior cobra vital relevancia en el contexto en donde Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece, 2015) reporta un nivel bajo de concentración económica para la oferta de maíz y trigo, con índices de Herfindahl e Hirschman (IHH) de 0.6 y 48 respectivamente; mientras que para el arroz como producto industrializado lo ubica en moderado con un IHH de 5,266.

Al contexto anterior se suma la aportación del Egas y Paolo (2018) en torno a los apoyos que en general aporta México a la producción y el consumo con valor de 9.82% del ingreso de los productores y -0.63% del precio que pagan los consumidores, en este caso el signo negativo indica una transferencia por precios más altos sea bien por aranceles u otras políticas de apoyo al precio.

De este modo, como señala Sour (2008), para analizar y evaluar la intervención gubernamental en la asignación de recursos escasos en la economía puede recurrirse al enfoque económico que, mediante el uso de herramientas y métodos provistos por la teoría económica, califica el desempeño de las decisiones de este agente económico con base en los resultados que estas aportan.

Además, en este enfoque se asumen algunos supuestos tales como: las acciones de los participantes de una sociedad son coordinados por los mercados; los precios comunican gustos y preferencias a la vez que asignan los recursos escasos entre los participantes; los gustos y preferencias son estables en el tiempo y no varían entre los individuos; existe información suficiente de modo que los agentes las utilizan para minimizar costos y maximizar beneficios.

Dicho de otro modo, bajo el supuesto de comportamiento maximizador, existencia de equilibrio en los mercados y preferencias estables es como se fundamenta el enfoque económico en las políticas públicas y su abstracción en modelos económicos que expliquen las elecciones de una sociedad en los mercados.

De esta forma, es posible hacer uso de este enfoque económico mediante dos tipos de instrumentos: primero, mediante el uso de principios microeconómicos tales como el costo de oportunidad, análisis marginal o incentivos económicos; segundo, a través del marco teórico de la economía del bienestar catalogada como ambiciosa ya que sus dos supuestos normativos, valoraciones y satisfacciones subjetivas e individuales, constituyen tareas odiseicas para la medición y por tanto para su evaluación.

Por esta razón, es común que en la práctica para el estudio de la política pública se prefiera el primer instrumento sobre el segundo, y de manera particular, de este se retome el costo de oportunidad que, mediante metodología matemática y econométrica, fundamente un análisis costo-beneficio mediante el cual se compare en términos monetarios, el beneficio de la intervención gubernamental en relación con su costo.

Teniendo en cuenta lo anterior, diversos autores (Parkin y Loría, 2010; Samuelson y Nordhaus, 2010; Pindyck y Rubinfeld, 2013; Mankiw, 2015; Varian, 2016; Krugman y Wells, 2018), hacen referencia al beneficio que se derivan del libre mercado (excedente del consumidor y del productor) en contraste con la pérdida de eficiencia derivada del control o intervención del Estado en los

mercados. Para el caso del consumidor, el beneficio obtenido se define como el valor total que recibe por encima de lo que pagan por el bien. Mientras que, en el caso del productor es una medida análoga, es decir, es el beneficio que recibe el productor derivado de la diferencia entre el precio del mercado y el precio mínimo de oferta o costo marginal por el total de la cantidad vendida.

Ambos conceptos pueden obtenerse tanto analítica como gráficamente. Al respecto de esta segunda forma, en la Figura 3 se muestran que en un mercado en equilibrio dichos excedentes corresponden a los triángulos en color naranja y en color azul, o bien, el del consumidor y productor respectivamente.

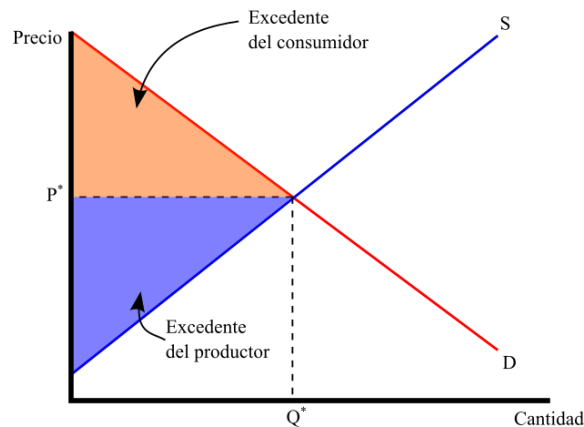


Figura 3. Mercado hipotético en equilibrio con excedentes del consumidor (área naranja) y productor (área azul).

Ahora bien, es común encontrar el debate en la literatura económica en donde se discute el supuesto de la existencia de mercados de competencia perfecta en la realidad, teniendo en contrapropuesta la existencia de mercados imperfectos por lo que la asignación eficientemente no puede ser resuelta únicamente por la interacción de la oferta y demanda, lo que hace necesaria la intervención del Estado para su corrección.

Una de las formas que tiene el Estado para corregir la asignación ineficiente es mediante la entrega de subsidios o subvenciones al consumidor y al productor. No obstante, este mecanismo es fuertemente criticado por los defensores del libre mercado contrargumentando que, en lugar de corregirlas, estas pueden ser

exacerbadas, reduciendo el bienestar total de la sociedad toda vez que el costo de su implementación excede sus beneficios (Figura 4).

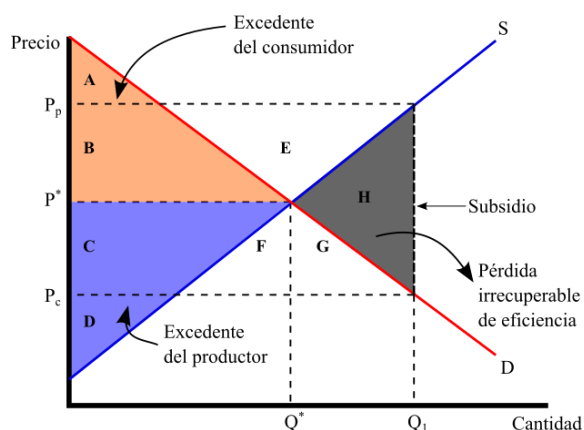


Figura 4. Efecto en el bienestar general de la sociedad con la aplicación del subsidio (A+B+C+D-H).

Teniendo en cuenta la evidencia que aporta la teoría económica, es claro que la intervención del Estado en la economía en su intento por corregir fallas de mercado no debe ser una decisión tomada con ligereza. En otras palabras, esto motiva el examen objetivo de los efectos que pueden derivar de políticas como los subsidios acoplados al precio que reciben los agricultores por el pago de su producción, como mecanismo para corregir problemas en la comercialización o incentivar la producción, ya que esto puede derivar en una decisión irracional desde el punto de vista económico, si como resultado se tiene que el costo fiscal en que incurre el Estado es mayor al beneficio que obtiene la sociedad de esta medida. No obstante, pese a esta premisa económica, es común que gobiernos de países en desarrollo decidan implementar este tipo de políticas económicas ya que se arguye que esto garantiza el ingreso de los productores locales, a la vez que se asegura la producción y disponibilidad de cultivos catalogados como estratégicos (Mariano y Giesecke, 2014; Lateef *et al.*, 2017; Qian *et al.*, 2018; Qian *et al.*, 2020; Chintapalli y Tang, 2022).

Un primer ejemplo de lo expuesto anteriormente se encuentra en el caso chino, quien además tiene la particularidad de ser uno de los más prolíficos en cuanto al análisis de este tema, en donde diversos autores (Huang *et al.*, 2011; Liu *et al.*,

2015; Chen *et al.*, 2016; Qian *et al.*, 2018; Liang *et al.*, 2019; Li *et al.*, 2020) han señalado las ventajas de la intervención estatal en el mercado de granos, a través de subsidios a la producción, ya que sus resultados convergen en efectos positivo en la producción de cereales. No obstante, también señalan que se puede llegar a un punto de saturación en donde estos incrementos pueden ser poco significativos o fomentar amplios diferenciales de precios que fomenten la importación de granos más baratos, por lo cual recomiendan que este tipo de intervención tenga vigencia o incluso sea diferenciada entre productores pobres y ricos, además de focalizar la atención en si el apoyo debe ser generalizado a todos los granos o algunos en específico.

Una segunda referencia a este tema, dentro del mismo continente, pero esta vez en la India, es descrita por Singha y Mahanty (2018) quienes describen la complejidad que conlleva la implementación de estas medidas para el Estado cuando además de otorgar el subsidio a la producción, sea el mismo quien se encargue del acopio y distribución del producto. Y en adición a lo anterior, según refiere Pradhan (2015) para que un Estado se permita emprender y sostener este tipo de medidas es necesario que se tenga sostenibilidad fiscal, es decir, que haya un incremento en la productividad acompañada de una reducción en la presión de la deuda pública derivada de este gasto de gobierno.

Un tercer referente en relación a la política de subsidios, con la salvedad de no ser enfocado al precio del grano sino al de los insumos, es el trabajo de Jayne *et al.* (2018) quienes tras analizar resultados de este tipo de políticas en 80 estudios en 7 países del continente africano (Ghana, Nigeria, Kenia, Tanzania, Malawi, Zambia y Etiopía) encontraron que en el corto plazo estos programas tienen un efecto positivo sobre el nivel de producción de granos, empero, al contrastar los niveles de producción y el nivel de bienestar de los hogares beneficiados por este tipo de medidas contra sus proyecciones, notaron que los resultados de los primeros resultan ser inferiores a lo esperado, esto es debido a dos factores, el primero se asocia con un desplazamiento de la curva de demanda por insumos lo cual evidentemente tenderá a incrementar el precio de estos reduciendo de

esta manera el ingreso del productor, el segundo tiene que ver con el hecho de que en esta parte del mundo el acompañamiento técnico en la producción puede no ser suficiente y adecuado, provocando que los agricultores tengan deficiencia en la aplicación y las dosis de los insumos, con lo cual la producción esperada no sea alcanzada.

Ahora bien, en cuanto a estudios relacionados a este tema en México, Hernández y Martínez (2009) comparan el efecto que tuvo el cambio de política de precios de garantía a apoyos directos al productor sobre el costo de una canasta conformada por maíz, frijol, arroz, trigo y sorgo en donde señalan que sustituir el subsidio acoplado al precio por un incentivo a la producción, trajo consigo una disminución en el costo de la canasta. De forma análoga Jiménez *et al.* (2008) miden y comparan el excedente del productor obtenido en cada tipo de intervención estatal a través de la utilidad generada con cada tipo de política económica encontrando que el excedente del productor no disminuyó y que además el esquema de apoyos directos compensó al triple la reducción del ingreso derivada de la reducción del precio de la canasta señalada anteriormente.

Como se puede notar a través de las diferentes referencias, la intervención estatal tiene un efecto inmediato y de corto plazo sobre la producción agrícola. Sin embargo, su sostenimiento en el tiempo queda en entredicho cuando sus resultados no pueden ser sostenidos. Por esta razón, resulta importante para países como México, en donde se ha retomado esta práctica, el contar con un documento científico que recupere las experiencias internacionales actuales que permitan a sus encargados de crear políticas públicas considerar mecanismos que optimicen la intervención del Estado en su afán por incrementar la producción y asegurar la disponibilidad de alimentos.

De esta manera, el objetivo de esta investigación fue comparar las experiencias que se han reportado en la literatura especializada sobre el efecto de la intervención estatal en la producción de alimentos en los últimos 10 años. Al respecto se postuló que en las diferentes latitudes la intervención estatal

mediante programas de subsidios acoplados al precio es un mecanismo ineficiente para incrementar la producción de alimentos.

3.4 Materiales y métodos

Dados los protocolos para reducir los contagios por COVID-19 en las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo en Texcoco, Estado de México, se tuvo que adoptar una estrategia de acceso virtual a los recursos bibliográficos con que cuenta la institución a través del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT), particularmente las bases de datos Web of Science (Clarivate) y Scopus (Elsevier).

De esta manera, el material de análisis de este trabajo de investigación se obtuvo mediante búsqueda sistemática en las siguientes tres bases de datos: Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) y EBSCOHost (EBSCO). Asimismo, para mejorar la búsqueda de referencias/artículos de interés se acotó el periodo de consulta a los últimos 10 años, es decir del año 2012 al 2022. Adicionalmente, los criterios de inclusión de las búsquedas consideraron que los trabajos estuvieran publicados en revistas con revisión por pares; las áreas temáticas (agricultura y economía); las palabras clave con uso de conectores lógicos y en caso de ser necesario cambio entre los equivalentes en idioma inglés a español (minimum support price/precio mínimo garantizado/precio de garantía, agricultural policy /política agrícola, price floor/precio piso, grain market/mercado de granos, subsidio/subsidy, agricultural production/producción agrícola). El criterio de exclusión que imperó en esta revisión fue el de recopilar sólo trabajos de investigación en donde la intervención de gubernamental, a través de la política de precios, fuese en mercados de granos como el arroz, maíz o trigo.

De esta forma se sintetizaron los conocimientos reportados en los diferentes artículos de investigación consultados, seccionando el informe en los siguientes apartados: cómo se define por los diferentes autores a este tipo de intervención, cuál ha sido su forma de implementación, en que lugares o zonas geográficas fueron implementadas y las razones que las justificaron, resultados obtenidos con

su aplicación y sus implicaciones, así como las técnicas de evaluación para la política que se utilizaron.

Además, para conocer el nivel de efectividad de los resultados de búsqueda, es decir, los documentos que presentaron información relevante sobre el tema de investigación se estimaron el ratio de búsqueda efectiva (RBE) por cada fuente de consulta de la siguiente manera:

$$RBE = \frac{\text{Resultados reelevantes}}{\text{Total de resultados que coinciden con los criterios de búsqueda}}$$

Finalmente, con fines de apoyo para el diseño y análisis económico se reportan resultados cuantitativos de la aplicación de la política de precio mínimo de apoyo (MSP) y características de sensibilidad de algunas variables importantes a tomar en consideración para la intervención del Estado en los mercados.

3.5 Resultados

La búsqueda sistemática y a su vez la búsqueda refinada de los resultados obtenidos en las tres bases de datos seleccionadas, aportaron 29 fuentes primarias con una ratio promedio de 0.03 (Cuadro 1), que sirvieron de base para el contraste de la conceptualización del tema, forma de implementación, lugares, justificación, resultados obtenidos y técnicas de evaluación.

Cuadro 1. Trabajos de investigación encontrados para el periodo 2012 a 2022 en las bases de datos especializadas a través del acceso virtual a los recursos bibliográficos de la Universidad Autónoma Chapingo en el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT).

Base de Datos			Búsqueda sistemática	Búsqueda refinada	Ratio de búsqueda efectiva*
Web	Of	Science	696	16	0.02
(Clarivate)					
Scopus (Elsevier)					
EBSCOhost (EBSCO)			352	10	0.03
			61	3	0.05

*RBE = Búsqueda refinada / Búsqueda sistemática

Fuente: Elaboración propia con base en las consultas de las bases especializadas.

De los trabajos seleccionados el común denominador que define este tipo de intervención por parte del Estado es el de considerarlo como un incentivo a la producción que puede ser implementado mediante subsidios acoplados al precio que se paga al productor por la entrega de sus cosechas o un subsidio doble, es decir, uno acoplado al precio al precio al productor más otro desacoplado que subsidia que pagan los consumidores.

Además, bajo los criterios de selección planteados para los trabajos de investigación, se encontró que los estudios más relevantes se han realizado en Asia (India, y China, principalmente) y en menor proporción en América (México encabeza la lista). Por su parte, en cuanto a los métodos más usados para el análisis de la información destacan los de equilibrio parcial, modelos de series temporales y los de matriz de análisis de política (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución geográfica, cultivo y método de análisis de las fuentes primarias.

Continente	Cultivo	Método de Análisis	Autores
América y Asia	Maíz	MHNF, MAP, AR, MAVP, SMEP, MARD, ECS	Qian <i>et al.</i> (2015), Devadoss <i>et al.</i> (2016), De los Santos-Ramos <i>et al.</i> (2017), Lateef <i>et al.</i> (2017) ^{NC} , Schwantes y Bacha (2017), Qian <i>et al.</i> (2018), Velázquez <i>et al.</i> (2020), Morales <i>et al.</i> (2021)
América, Asia y Europa	Trigo	MEF, EI, SMEP, MARD, MAP, EEDyTD, MEPD, MSMM	Bashir y Schilizzi (2015), Qian <i>et al.</i> (2015), Kozicka <i>et al.</i> (2016), Mohammed y Mudhi (2016), Villoria y Mghenyi (2017), Qian <i>et al.</i> (2018), Zhao <i>et al.</i> (2018), Noori y Al-Hiyali (2019), Qian <i>et al.</i> (2020), Varshney <i>et al.</i> (2020), Ceballos <i>et al.</i> (2021)
América y Asia	Arroz	MOyDEE, AC, SDEGC, RN, MSMM, SMEP,	Mariano y Giesecke (2014), Groom y Tak (2015) ^{NC} , Mariano <i>et al.</i> (2015), Qian <i>et al.</i> (2015), Fang

MARD, MACC, MCI, SMEP, EE, ECS, MEPD, ADE, ENPRED	(2016), Kozicka <i>et al.</i> (2016), Permani y Vanzetti (2016), Schwantes y Bacha (2017), Villoria y Mghenyi (2017), Debnath <i>et al.</i> (2018), Qian <i>et al.</i> (2018), Ricks (2018), Zhang <i>et al.</i> (2019), Kumse <i>et al.</i> (2020), Qian <i>et al.</i> (2020), Gupta (2021), Li <i>et al.</i> (2021), Morales <i>et al.</i> (2021), Sahana <i>et al.</i> (2021)
--	---

MHNP = Modelo con Heterogeneidad a Nivel de Finca; MAP = Matriz de Análisis de Políticas; AR = Análisis Retrospectivo; MAVP = Modelo de Autorregresión de Vector de Panel; SMEP = Simulación de un Modelo de Equilibrio Parcial; MARD = Modelos Autorregresivos de Retraso Distribuido; ECS = Estimación del Costo Social; MEF = Modelo de Efectos Fijos; EI = Evaluación de Impacto; EEDyTD = Estrategia de Estimación de Doble y Triple Diferencia.; MEPD = Modelo de Equilibrio Parcial Dinámico; MSMM= Modelo de simulación de los Mercados Mundiales; MOyDEE = Modelo de Oferta y Demanda Económica Estructural; AC = Análisis Comparativo; SDEGC = Simulación Dinámica de Equilibrio General Computable; RN = Revisión Narrativa; MACC = Modelo de Autorregresión de Cuantiles Censurados; MCI = Modelo de Competencia Imperfecta; EE = Estimación Estructural; ADF = Análisis Descriptivo de Encuestas; ENPRED = Enfoque No Paramétrico para la Regresión y la Estimación de la Densidad.

^{NC} Significa que la investigación es no concluyente respecto a la eficiencia.

Fuente: Elaboración propia con base en las consultas de las bases especializadas.

A través del análisis de los documentos reportados en el Cuadro 2, se distinguen al menos 7 motivaciones para la implementación de la política de apoyo de precio mínimo: incentivo para elevar la producción (Bashir y Schilizzi, 2015; Devadoss *et al.*, 2016; Kozicka *et al.*, 2016; De los Santos-Ramos *et al.*, 2017; Schwantes y Bacha, 2017; Noori y Al-Hiyali, 2019; Zhang *et al.*, 2019; Qian *et al.*, 2020); Aislamiento y moderación de shock externos como crisis alimentarias o la pandemia (Groom & Tak, 2015; Mariano *et al.*, 2015; Villoria & Mghenyi, 2017; Varshney *et al.*, 2020; Ceballos *et al.*, 2021); control de los productores para intereses políticos o beneficio de grupos particulares (Fang, 2016; Schwantes y Bacha, 2017; Ricks, 2018); reducción del riesgo en el precio en la venta de cosechas (Morales *et al.*, 2021; Sahana *et al.*, 2021); reducción de la volatilidad de los precios para los mercados internos (Schwantes y Bacha, 2017; Li *et al.*, 2021); promover la competitividad de la producción en el mercado internacional

(Lateef *et al.*, 2017; Zhao *et al.*, 2018); y asegurar el ingreso mínimo del productor para solventar los costos de producción y una ganancia modesta (Permani y Vanzetti, 2016; Kumse *et al.*, 2020; Gupta, 2021).

Adicionalmente, del Cuadro 2 se desprende que, aproximadamente 2 de cada 3 investigadores opta en su análisis por el uso de herramientas econométricas para medir los impactos de la implementación de la política de precios mínimos de apoyo para la compra de cosechas de maíz, trigo, arroz o combinaciones de los tres. De tal modo, independiente al método de evaluación solo 6.9% de los casos revisados mostraron eficiencia económica.

El Cuadro 3 da cuenta de los cambios derivados de la implementación de la política de subsidio al precio de cultivos individuales o conjunto de ellos según diferentes autores y países.

Cuadro 3. Efectos de la política de subsidio al precio en producción, precio, gasto de gobierno y autosuficiencia.

Cultivo	País	Autor	Año	Producción (Δ %)	Precio (Δ %)	Gasto de gobierno ⁺	Autosuficiencia (Δ %)
Maíz	EE.UU.	Devadoss <i>et al.</i>	2016	1.82	2.63	1,670 / 287.7	NR
Arroz	India	Debnath <i>et al.</i>	2018	5.7	4.8	1,183 / 125 ^P y 115 ^C	NR
T-A	India	Villoria y Mghenyi	2017	0.4 ^T y 0.2 ^A	12.3 ^T y 0.7 ^A	NR	NR
T-A	China	Qian <i>et al.</i>	2020	NR	NR	5,500 / NR	6.19 ^T y 1.38 ^A
M-A-T	China	Qian <i>et al.</i>	2018	3.6 ^M , 0.9 ^A y 2.4 ^T	NR	2,265 / NR	NR
M-A-T	China	Qian <i>et al.</i>	2015	NR	0.18 ^M , 0.077 ^A y 0.094 ^T	NR	NR
Arroz	Tailandia	Permani y Vanzetti	2016	10.8	59	3822	NR
A-M	Brasil	Schwantes y Bacha	2017	NR	NR	NR	NR

T-A	India	Kozicka et al.	2016	NR	NR	36,270 ^{CF} T / NR	NR
-----	-------	----------------	------	----	----	--------------------------------	----

+ En millones dólares americanos / volumen beneficiado en millones de toneladas

T-A: Trigo y Arroz; M-A-T: Maíz, Arroz y Trigo; A-M: Arroz y Maíz.

^P Producción; ^C Consumo.

^A Arroz; ^T Trigo; ^M Maíz.

^{CFT} Reportado como Costo Fiscal Total (compra, almacenamiento y distribución).

NR: No Reportado.

Fuente: Elaboración propia con base en las consultas de las bases especializadas.

En lo que respecta al Cuadro 4, se reportan valores importantes que los creadores de políticas públicas deberían tomar en cuenta con el fin de mejorar el desempeño de las intervenciones del Estado ya que su omisión puede no derivar en los resultados deseados.

Cuadro 4. Rangos de sensibilidad de algunas variables económicas importantes para el diseño de políticas de subsidio al precio.

Cultivo / Estructura	Autor	Demanda	Oferta	Elasticidades		
				Ingreso	Ingreso costos	Sup. Sembrada
Maíz CP	Devadoss et al.	-0.6	NR	NR	NR	NR
Arroz ME	Debnath et al.	NR	NR	0.02 ^R a 0.06 ^U	NR	NR
T-A ME	Villoria y Mghenyi	NR	NR	NR	NR	NR
T-A ME	Qian et al.	NR	0.95 ^T y 0.68 ^A	NR	1.24 ^T y 0.63 ^A	NR
M-A-T ME	Qian et al.	NR	NR	NR	NR	0.005 ^M , 0.004 ^A y 0.01 ^T
Arroz ME	Permani y Vanzetti	-0.25	0.32	NR	NR	NR
A-M ME	Schwantes y Bacha	-0.04 ^A y -0.45 ^T (-0.47 a -0.16) ^T y (-0.38 a -0.16) ^A	0.17 ^A y 0.23 ^M	NR	NR	NR
T-A ME	Kozicka et al.	-0.16) ^T y (-0.38 a -0.16) ^A	0.65 ^{TMSP} y 0.39 ^{AMSP}	(0.08 a 0.07) ^T y (0.1 a -0.2) ^A	NR	NR

^A Arroz; ^T Trigo; ^M Maíz.

CP: Indica que el análisis del trabajo fue bajo estructura de mercado de competencia perfecta

ME: Indica que el análisis del trabajo fue bajo estructura de monopsonio estatal

^R Rural; ^U Urbano.

^{TMSP} Trigo con política de precio mínimo de apoyo (MSP); ^{AMSP} Arroz con política de precio mínimo de apoyo (MSP).

NR: No Reportado.

Fuente: Elaboración propia con base en las consultas de las bases especializadas.

3.6 Discusión

La revisión sistemática de la literatura especializada respecto a las experiencias en la producción de alimentos de las tres bases de datos propuestas muestra en general un efecto positivo en el volumen de alimento producido tras la implementación de políticas de subsidio al precio de los granos en el corto plazo. No obstante, el 93.1% de las investigaciones considera que esta política de intervención del Estado en los mercados es un mecanismo ineficiente (Mariano y Giesecke, 2014; Bashir y Schilizzi, 2015; Mariano *et al.*, 2015; Qian *et al.*, 2015; Devadoss *et al.*, 2016; Fang, 2016; Kozicka *et al.*, 2016; Mohammed y Mudhi, 2016; Permani y Vanzetti, 2016; De los Santos-Ramos *et al.*, 2017; Schwantes y Bacha, 2017; Villoria y Mghenyi, 2017; Debnath *et al.*, 2018; Qian *et al.*, 2018; Ricks, 2018; Zhao *et al.*, 2018; Noori y Al-Hiyali, 2019; Zhang *et al.*, 2019; Kumse *et al.*, 2020; Velázquez *et al.*, 2020; Qian *et al.*, 2020; Varshney *et al.*, 2020; Gupta, 2021; Li *et al.*, 2021; Morales *et al.*, 2021; Sahana *et al.*, 2021), su costo es mayor al beneficio obtenido ya que su enfoque principal no se centra en la productividad, sumado a que su implementación puede ocasionar inconvenientes como altos costos fiscales derivados de la compra y la comercialización de los inventarios, efectos colaterales en los costos de los insumos para la producción, aumento de los niveles de corrupción y manipulación de votantes en países democráticos.

No obstante lo expuesto en el párrafo anterior, el complemento de investigaciones ponen en entre dicho al paradigma de ineficiencia de este tipo de

políticas por parte del Estado al considerar el contexto como en los casos del impulso a la competitividad en zonas con vocación agrícola (Lateef *et al.*, 2017) o ante crisis alimentarias (Groom y Tak, 2015), ya que en estas condiciones se puede potenciar la productividad de zonas especiales o como en el segundo caso que ante una escasez de alimentos puede haber un reajuste en los precios que inclinen la balanza hacia los beneficios.

Por otra parte, en referencia al Cuadro 3, se aprecia cómo tras la aplicación de la política de precio mínimo de apoyo, la producción tiende a aumentar, aunque en diferentes magnitudes tanto por cultivo como por país al igual que el precio (Devadoss *et al.*, 2016; Permani y Vanzetti, 2016; Villoria y Mghenyi, 2017; Debnath *et al.*, 2018; Qian *et al.*, 2018). No obstante, el efecto deseable en ambas variables por lo que a la disponibilidad de producto e ingreso de los productores se refiere, puede notarse que para tales fines surge la necesidad de realizar un desembolso de recursos públicos lo que implica una reasignación de recursos que hacen los gobiernos desde lo recaudado por los contribuyentes hacia los productores, lo que a su vez conduce a que en todos los estudios se reduzca el bienestar económico de la sociedad respecto antes de la intervención por lo cual se considera ineficiente e ineficaz como remarcan algunos autores (Devadoss *et al.*, 2016; Qian *et al.*, 2018).

Ahora bien, con respecto a lo presentado en el Cuadro 4 puede verse que en la primera fila solo en el caso de maíz se asume un mercado en competencia perfecta de lo cual se desprende que no existe poder de mercado por parte de productores o consumidores para poder fijar el precio de mercado y que representa una condición ideal para el análisis de efectos en el bienestar económico de la sociedad (Devadoss *et al.*, 2016). No obstante, la construcción de modelos econométricos puede permitir un análisis de estática comparativa aún cuando las condiciones de mercado son diferentes a las de competencia perfecta como es el caso de los monopsonios estatales (Qian *et al.*, 2018).

Otro elemento que podemos ver en la misma línea es el del valor de la elasticidad precio de la demanda, el cual describe una relación negativa entre el precio

propio y la cantidad demandada, la cual disminuirá en 0.6% ante un incremento del 1% en el precio del grano de maíz para el estudio del caso estadounidense (Devados *et al.*, 2016). Por su parte, en el caso de la elasticidad de la oferta, tomando de referencia el caso chino, puede afirmarse que la cantidad que los productores están dispuestos a ofertar en el mercado puede incrementarse a 0.95% para el trigo y en 0.68% para el arroz ante un eventual aumento del 1% en el precio que reciben (Qian *et al.*, 2020).

En consonancia con este análisis de los valores de sensibilidad a cambios de 1% en el precio del grano puede apreciarse como la elasticidad ingreso-costo para el mismo caso de estudio reporta un valor de 1.24 y 0.63 para el trigo y el arroz respectivamente, esto resulta muy relevante para el diseño de las políticas pues evidencia si el resultado buscado puede alcanzarse con las condiciones que prevalecen en el mercado ya que en este caso ante un cambio de 1% en el ingreso de los productores de trigo, estos mismos verían incrementados en 1.24% los costos de producción, mientras que para el caso del arroz el mismo incremento en el precio apenas acarrea un incremento de 0.63% en los costos, de lo cual se deduce que la política de incremento del ingreso de los productores vía precio del grano de trigo puede no ser lo más atinado y en su lugar se deberían buscar otras estrategias para incentivar la producción (Qian *et al.*, 2020).

Una observación final e importante al cuadro señalado con anterioridad, sería para el estudio chino de los cultivos de maíz, arroz y trigo que reporta la sensibilidad de la superficie sembrada a un cambio porcentual del precio ya que, ante un incremento de 1% en el precio pagado al productor la superficie sembrada responde de manera inelástica para los tres cultivos indicando que el nivel de subsidio pagado al productor no representa un incentivo real para que este aumente la superficie a sembrar (Qian *et al.*, 2018).

Finalmente, una de las limitantes a las que se enfrentó la investigación fue la cobertura de bases de datos especializadas consultadas, ya que el enfoque fue en aquellas que a nivel global tienen los procesos más rigurosos de selección de publicaciones científicas.

3.7 Conclusiones

Al analizar las diferentes fuentes de información de la literatura especializada y tras lo reportado en ellas durante la última década se concluye que bajo el criterio de eficiencia económica la implementación de subsidios al precio de granos como el maíz, trigo o arroz es una política ineficiente toda vez que en el 93.1% de los casos analizados el costo de su adopción es explícitamente mayor al beneficio que de ella se puede obtener. No obstante, aunque en el 6.9% de las investigaciones restantes esta condición no es reportada de manera explícita, dado que no se indican cambios en la productividad de los cultivos o cambios en la eficiencia de los factores de la producción tras la implementación de la política puede inferirse que bajo la lupa del criterio económico de eficiencia tampoco pueden ser considerados eficientes.

3.8 Literatura citada

- Bashir, M. K., & Schilizzi, S. (2015). Food security policy assessment in the Punjab, Pakistan: effectiveness, distortions and their perceptions. *Food Security*, 7(5), 1071–1089. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0489-y>
- Ceballos, F., Kannan, S., & Kramer, B. (2021). Crop prices, farm incomes, and food security during the COVID-19 pandemic in India: Phone-based producer survey evidence from Haryana State. *Agricultural Economics*, 52(3), 525–542. <https://doi.org/10.1111/agec.12633>
- Chen, Z., Zhu, X., Zhang, Z., & Song, L. (2016). Grain subsidy, grain orders financing and farmers' grain production. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 27(6), 28–35.
- Chintapalli, P., & Tang, C. S. (2022). Crop minimum support price versus cost subsidy: farmer and consumer welfare. *Production and Operations Management*, 31, 1753–1769. <https://doi.org/10.1111/poms.13642>
- Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE). (2015). *Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario*. Consultada en <https://www.cofece.mx/reporte-sobre-las-condiciones-de-competencia-en-el-sector-agroalimentario-2/> [consultado el 06/03/2022]
- De los Santos-Ramos, M., Romero-Rosales, T., & Bobadilla-Soto, E. E. (2017). Dynamics production of corn and beans in Mexico from 1980 to 2014. *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 439–453. <https://doi.org/10.15517/ma.v28i2.23608>

- Debnath, D., Babu, S., Ghosh, P., & Helmar, M. (2018). The impact of India's food security policy on domestic and international rice market. *Journal of Policy Modeling*, 40(2), 265–283. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.08.006>
- Devadoss, S., Gibson, M. J., & Luckstead, J. (2016). The impact of agricultural subsidies on the corn market with farm heterogeneity and endogenous entry and exit. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41(3), 499–517. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.246251>
- Egas Y., J. J., y Paolo De Salvo, C. (2018). Políticas de apoyo a la agricultura en América Latina y el Caribe: informe 2018. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo. 46 pp. Consultada en <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Políticas-de-apoyo-a-la-agricultura-en-América-Latina-y-el-Caribe-Informe-2018.pdf> [consultado el 02/03/2022]
- Fang, A. H. (2016). Linkage between rural voters and politicians: effects on rice policies in the Philippines and Thailand. *Asia & The Pacific Policy Studies*, 3(3), 505–517. <https://doi.org/10.1002/app5.150>
- Jiménez G., E., Martínez D., M. Á., y Kido C., A. (2008). Política de precios de garantía contra apoyos directos: análisis del bienestar del productor. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31(4), 383–389. <https://doi.org/10.35196/rfm.2008.4.383>
- Groom, B., & Tak, M. (2015). Welfare analysis of changing food prices: a nonparametric examination of rice policies in India. *Food Security*, 7(1), 121–141. <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0413-x>
- Gupta, N. (2021). Effectiveness of auctions in securing price support for farmers: the case of a grain market in India. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization*. <https://doi.org/10.1515/jafio-2021-0005>
- Hernández O., J., y Martínez D., M. Á. (2009). Efectos del cambio de precios de garantía a PROCAMPO en precios al productor, sin incluir efecto de importaciones. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(2), 153–159. <https://doi.org/10.35196/rfm.2009.2.153>
- Huang, J., Wang, X., Zhi, H., Huang, Z., & Rozelle, S. (2011). Subsidies and distortions in China's agriculture: evidence from producer-level data. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 55(1), 53–71. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2010.00527.x>
- Jayne, T. S., Mason, N. M., Burke, W. J., & Ariga, J. (2018). Review: taking stock of Africa's second-generation agricultural input subsidy programs. *Food Policy*, 75, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.01.003>
- Kozicka, M., Kalkuhl, M., & Brockhaus, J. (2016). Food grain policies in India and their implications for stocks and fiscal costs: a dynamic partial equilibrium Analysis. *Journal of Agricultural Economics*, 68(1), 98–122. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12176>

- Krugman, P., & Wells, R. (2018). *Microeconomics* (5th ed). U. S. A.: Worth Publishers, Macmillan Learning. 1518 pp.
- Kumse, K., Suzuki, N., & Sato, T. (2020). Does oligopsony power matter in price support policy design? Empirical evidence from the Thai Jasmine rice market. *Agricultural Economics*, 51(3), 373–385. <https://doi.org/10.1111/agec.12560>
- Lateef, M. A., Kasar, A. D., & Mudhi, A. A. (2017). Policy analysis matrix for the essential cereal crops varieties (rice buhooth 1, and corn synthetic genotype baghdad 3) (study case) in Iraq for the year 2012. *Iraqi Journal Of Agricultural Sciences*, 48(3), 812–822.
- Li, J., Chavas, J. P., & Li, C. (2021). The dynamic effects of price support policy on price volatility: the case of the rice market in China. *Agricultural Economics*, 53, 307-320. <https://doi.org/10.1111/agec.12681>
- Li, J., Liu, W., & Song, Z. (2020). Sustainability of the adjustment schemes in China's grain price support policy-an empirical analysis based on the partial equilibrium model of wheat. *Sustainability*, 12(16), 6447. <https://doi.org/10.3390/su12166447>
- Liang, L., Wang, Y., Ridoutt, B. G., Lal, R., Wang, D., Wu, W., Wang, L., & Zhao, G. (2019). Agricultural subsidies assessment of cropping system from environmental and economic perspectives in north China based on LCA. *Ecological Indicators*, 96, 351–360. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.09.017>
- Liu, S., Zhang, P., Wang, Z., & Tan, J. (2015). Productivity and efficiency change in China's grain production during the new farm subsidies years: evidence from the rice production. *Custos e Agronegocio on line*, 11(4), 106–123.
- Velázquez L., J., Juárez S., J. P., & Ramírez V., B. (2020). Percepción y análisis de las políticas públicas de la producción de maíz en el centro oriente de Puebla, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 17. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr17.papp>
- Mankiw, N. G. (2015). *Microeconomía, Versión para América Latina* (6a ed.). México: Cengage Learning. 504 pp.
- Mariano, M. J. M., & Giesecke, J. A. (2014). The macroeconomic and food security implications of price interventions in the Philippine rice market. *Economic Modelling*, 37, 350–361. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.11.025>
- Mariano, M. J. M., Giesecke, J. A., & Tran, N. H. (2015). The effects of domestic rice market interventions outside business-as-usual conditions for imported rice prices. *Applied Economics*, 47(8), 809–832. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.980576>
- Mohammed, N. J., & Mudhi, A. A. (2016). Analyzing the impact of price policy on wheat production in Iraq by using policy analysis matrix (PAM). *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 47(2), 552–562. <https://doi.org/10.36103/ijas.v47i2.602>

- Morales, L. E., Balié, J., & Magrini, E. (2021). How has the minimum support price policy of India affected cross-commodity price linkages? *International Food and Agribusiness Management Review*, 24(2), 179–196. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2020.0035>
- Noori, N. S., & Al-Hiyali, A. D. K. (2019). An economic analysis of determinants of wheat production support in Iraq for the period 1990-2016. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 50(4), 1028–1036. doi: 10.36103/ijas.v50i4.747
- Parkin, M., & Loría, E. (2010). Microeconomía, Versión para Latinoamérica (9a ed.). México: Pearson educación. 544 pp.
- Permani, R., & Vanzetti, D. (2016). Rice mountain: assessment of the Thai rice pledging program. *Agricultural Economics*, 47(3), 273–284. <https://doi.org/10.1111/agec.12228>
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2013). Microeconomía (8a ed.). España: Pearson educación. 776 pp.
- Pradhan, K. (2015). Fiscal Sustainability of India's national food security act 2013. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 9(2), 133–156. <https://doi.org/10.1177/0973801014568144>
- Qian, J., Ito, S., Mu, Y., Zhao, Z., & Wang, X. (2018). The role of subsidy policies in achieving grain self-sufficiency in china: a partial equilibrium approach. *Agricultural Economics*, 64(1), 23–35. <https://doi.org/10.17221/167/2016-AGRICECON>
- Qian, J., Ito, S., & Zhao, Z. (2020). The effect of price support policies on food security and farmers' income in China. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(4), 1328–1349. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12398>
- Qian, J., Ito, S., Mu, Y., Zhao, Z., & Wang, X. (2018). The role of subsidy policies in achieving grain self-sufficiency in China: a partial equilibrium approach. *Agricultural Economics*, 64(1), 23-35. doi: 10.17221/167/2016-AGRICECON
- Qian, J., Ito, S., Zhao, Z., Mu, Y., & Hou, L. (2015). Impact of agricultural subsidy policies on grain prices in China. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 60(1), 273–279. <https://doi.org/10.5109/1526325>
- Ricks, J. (2018). Politics and the price of rice in Thailand: public choice, institutional change and rural subsidies. *Journal of Contemporary Asia*, 48(3), 395–418. <https://doi.org/10.1080/00472336.2017.1419275>
- Sahana, S., Kumar, K., Patil, R., & Vivek, M. C. (2021). Perception of paddy farmers about minimum support price in Karnataka. *Journal of Crop and Weed*, 17(1), 183–189. <https://doi.org/10.22271/09746315.2021.v17.i1.1422>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). Microeconomía con aplicaciones a Latinoamérica (19a ed.). México: McGraw-Hill interamericana editores. 403 pp.

- Schwantes, F., & Bacha, C. J. C. (2017). Custos sociais e orçamentários das políticas de garantia de preços no Brasil - estudo dos casos de arroz e milho. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55(2), 367–388. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550209>
- Singha M., M., & Mahanty, B. (2018). India's national food security programme: a strategic insight. *Sādhanā*, 43(12). doi:10.1007/s12046-018-0947-2
- Sour, L. (2008). El enfoque económico en el estudio de las políticas públicas. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas. 16 pp. Consultada en: <http://cide.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1011/226> [consultado el 07/03/2022]
- Varian, H. R. (2016). Microeconomía intermedia: Un enfoque actual (9a ed.). México: Alfaomega. 864 pp.
- Varshney, D., Roy, D., & Meenakshi, J. V. (2020). Impact of COVID-19 on agricultural markets: assessing the roles of commodity characteristics, disease caseload and market reforms. *Indian Economic Review*, 55, 83–103. <https://doi.org/10.1007/s41775-020-00095-1>
- Villoria, N. B., & Mghenyi, E. W. (2017). The impacts of India's food security policies on south asian wheat and rice markets. *World Bank Economic Review*, 31(3), 730–746. <https://doi.org/10.1093/wber/lhw002>
- Zhang, X., Yu, X., Tian, X., Geng, X., & Zhou, Y. (2019). Farm size, inefficiency, and rice production cost in China. *Journal of Productivity Analysis*, 52, 57–68. <https://doi.org/10.1007/s11123-019-00557-6>
- Zhao, J., Miller, J. I., & Thompson, W. (2018). Modeling and extrapolating wheat producer support using income and other factors. *Journal of Agricultural Economics*, 69(2), 338–350. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12250>

4 Eficacia en la producción de granos básicos del programa precios de garantía

Leonel Enrique Hernández González¹

Jaime Antonio Ruiz Hernández²

Alma Alicia Gómez Gómez¹

Francisco Pérez-Soto¹

Gerónimo Barrios Puente^{1§}

Dora María de Jesús Sangerman-Jarquín³

¹División de Ciencias Económico Administrativas-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5. Chapingo, Estado de México, México. CP. 56230. Tel. 595 9521674. (al19127149@chapingo.mx; almaaliciamx@yahoo.com; ciema.chapingo.dicea@gmail.com). ²Universidad

Juárez del Estado de Durango, Constitución 404 Sur. Zona Centro. Durango, Durango, México, C.P. 34000. Tel. 618 8271200. (jaime_r9@hotmail.com).

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle de México, Carretera Los Reyes-Texcoco, km 13,5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, CP 56250. Tel. 01 800 088 2222, ext. 85353. (sangerman.dora@inifap.gob.mx)

§Autor para correspondencia: gbarriospuente55@gmail.com.

4.1 Resumen

El gobierno federal de México implementa una política de “rescate al campo”, con el objetivo de alcanzar la autosuficiencia alimentaria, para ello destina una proporción del gasto público a impulsar programas que aumenten la producción y complementen el ingreso de los productores, como el de Precios de Garantía a pequeños y medianos productores de maíz, trigo panificable y arroz. Empero, con el cambio de paradigma a partir de 2008 en la atención de asuntos públicos y asignación presupuestaria, el gobierno pasó de un enfoque limitado a la entrega de bienes y servicios públicos a una lógica de actuación con énfasis en la generación de valor público para las políticas y programas públicos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia del programa Precios de Garantía mediante un modelo logit a partir de la información reportada en el Portal Nacional de Transparencia, que permite medir el impacto en la producción, a través de la probabilidad de éxito de superar un rendimiento mínimo de referencia en los productos antes mencionados. Los resultados mostraron que el trigo tiene la

probabilidad de éxito más alta con un 0.90, seguido por el maíz con 0.46 y finalmente el arroz con 0.20.

Palabras clave: arroz, maíz, modelo logit, precios de garantía, rendimiento, trigo.

4.2 Abstract

Mexico's federal government implements a policy of "rescate al campo", with the aim of achieving food self-sufficiency, for this it allocates a proportion of public spending to promote programs that increase production and complement the income of producers, such as the support prices to small and medium producers of corn, bread wheat and rice program. However, with the paradigm shift from 2008 in the attention of public affairs and budget allocation, the government shifted from a limited focus on the delivery of public goods and services to a logic of action with emphasis on the generation of public value for public policies and programs. The objective of this research was to evaluate the effectiveness of the support prices program through a logit model based on the information reported in the National Transparency Portal, which allows measuring the impact on production, through the probability of success of exceeding a minimum reference yield in the aforementioned products. The results showed that wheat has the highest probability of success with 0.90, followed by corn with 0.46 and finally rice with 0.20.

Key words: corn, logit model, rice, support prices, wheat, yield.

4.3 Introducción

La economía es una ciencia con diferentes métodos a disposición de la humanidad para valorar entre diferentes alternativas y seleccionar aquellas que aporten los mayores beneficios ante el problema de recursos limitados, entre otras cosas (Mankiw, 2015; Samuelson y Nordhaus, 2010; Varian, 2016). De esta forma, mediante el análisis económico es posible estimar parámetros como la eficacia y la consecución de objetivos, en la toma de decisiones por parte de los agentes económicos tales como familias, empresas o Gobiernos y valorar de manera objetiva si estas son congruentes económicamente.

En lo que respecta al Gobierno, es de interés evaluar sus decisiones porque estas deben atender el mayor número de necesidades que la sociedad le demanda (educación, salud, seguridad, entre otras) a través del recurso público que la hacienda pública recauda, y con la característica de ser escaso. De tal forma que las asignaciones del gasto público están condicionadas a incrementar el

bienestar de la sociedad en cada rubro seleccionado, ya que de otra forma la intervención gubernamental no se justifica (Sour, 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, para el año 2018 con el cambio presidencial, la nueva administración federal hizo pública su intención por retomar programas de controles de precios a productos estratégicos bajo la premisa de garantizar la autosuficiencia en cultivos básicos y la seguridad alimentaria de la población, teniendo como base que para el cierre del ciclo agrícola 2018/19 el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019) reportaba tasas de autosuficiencia del 99.5% , 21.4% y entre 20.8 a 21.3% en los cultivos de maíz blanco, trigo panificable y arroz pulido respectivamente.

Por tal motivo, como señala Santoyo *et al.* (2017) en la afán de mejorar el bienestar social por parte del gobierno mexicano apoyado en el gasto público para financiar programas presupuestarios, no puede perderse de vista que la ineficacia se ha hecho presente en reiteradas ocasiones por motivos de una mala planeación que redundan en: la inadecuada identificación de los problemas a atender, desfases presupuestales, dispersión de los apoyos públicos, uso con fines políticos y deficiencias de focalización.

Sumado a lo anterior, Jiménez *et al.* (2008) señalan que hasta 1993 el gobierno mexicano mantuvo durante cinco décadas el control de precios a productos básicos con la finalidad de garantizar un nivel de ingreso a los productores, mejorar la producción y estabilizar los precios. Empero, como lo contrastan Hernández y Martínez (2009) el efecto deseado fue opacado por el descenso de la competitividad del sector agropecuario en ese periodo, por lo cual esa política fue eliminada en años posteriores y reemplazada por una de apoyos directos a la producción y no al precio, una vez agotada su función de ser palanca para la industrialización del país asegurando la provisión de materias primas baratas.

En ese orden de ideas y dada la determinación del gobierno mexicano por retomar el control de precios, Reyes *et al.* (2022) destacan la necesidad de tener investigaciones actuales que aporten información sobre los impactos en la

producción de los cultivos enmarcados en el programa, que le den por un lado pertinencias a esta política pública y soporte a los argumentos de alcanzar la autosuficiencia y seguridad alimentaria.

En ese sentido, con una evaluación a nivel planeación del programa, Guerrero *et al.* (2021) han sido pioneros en aportar evidencia científica sobre su desempeño, la cual caracterizan por ser deficiente desde su diseño, lo que se ha reflejado en una baja participación de la población objetivo abriendo una brecha entre la planificación y los resultados. Por otra parte, en cuanto estudios actuales sobre los efectos en producción Cruz *et al.* (2021) señalan que este tipo de intervención no ha rendido los frutos esperados al menos en cultivos como el trigo panificable y el arroz puesto que la tasa de importación respecto al consumo permanece por encima del 50%.

Asimismo, Reyes *et al.* (2022) y Flores *et al.* (2021) aportan elementos económicos al debate de la eficacia del programa de precios de garantía en la producción de maíz a nivel nacional y de frijol para la región de Valles Centrales en Oaxaca, coincidiendo en que en ambos casos se tiene una respuesta inelástica de la producción al precio, de 0.41 y 0.22 respectivamente para cada cultivo.

Dado lo anterior, la presente investigación se suma al aporte de evidencia científica entorno a los resultados de esta política pública, teniendo como objetivo determinar la eficacia, como incentivo a la producción, del programa precios de garantía a productos alimentarios básicos dirigido a pequeños productores de maíz, trigo y arroz.

4.4 Materiales y métodos

La presente investigación basó su análisis en los datos reportados en la PNT (2021a; 2021b; 2021c) por la dependencia Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX) de acuerdo con el seguimiento de compras de maíz ciclo

Primavera-Verano (PV) 2020 y pago de incentivos para trigo panificable y arroz que realizó de los ciclos Otoño-Invierno (OI) 2019/20 y 2020/21 respectivamente.

Es importante señalar que, en el caso del maíz SEGALMEX acopia directamente este producto, mientras que en el caso del trigo y arroz no son acopiados por la dependencia, en su lugar el producto puede ser entregado a la industria molinera nacional o para semilla certificada (SADER, 2023).

Para la delimitación espacial del análisis se seleccionó un Estado para cada cultivo, las Entidades en cuestión fueron Oaxaca, Durango y Jalisco.

Las motivaciones que se tuvieron para seleccionar al Estado de Oaxaca fueron: ser productor del cultivo con mayor volumen de acopio por SEGALMEX en 2019 y consumiendo aproximadamente el 52% del presupuesto del programa (Guerrero y Palacio, 2022), ser una Entidad con el 61.7% de su población en situación de pobreza (CONEVAL, 2020) lo cual se alinea con el sexto principio rector del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 “Por el bien de todos primero los pobres” (DOF, 2019) y finalmente, reportar el nivel más alto de producción para autoconsumo con el 87.3% (SIAP, 2015).

En lo que respecta a Durango y Jalisco, las motivaciones para su elección fueron dos: la consistencia en la información reportada en las compras de trigo y arroz en la PNT (2021b; 2021c), y ser estados cuyos rendimientos al cierre de cada ciclo analizado ocuparon la quinta y la primera posición en rezago productivo medido a través del rendimiento por hectárea (SIAP, 2023).

De esta manera, para el procesamiento de los datos se usó un modelo logit, que es preferido sobre una regresión por mínimos cuadrados ordinarios en variables dependientes binarias (Cameron y Trivedi, 2005), debido a que el segundo ignora la discreción de la variable y no limita los valores de las probabilidades pronosticadas en el intervalo cerrado cero-uno, es decir, ignora que las probabilidades no pueden ser negativas ni mayores a uno. La distribución de los datos queda definida por un modelo Bernoulli y la estimación de los parámetros

es por máxima verosimilitud. La forma funcional del modelo queda descrita función logística de probabilidad condicionada a los regresores.

En la evaluación de programas que incentiven la producción agrícola en México, el uso de modelos probabilísticos se ha utilizado en modelar la propensión que tienen los hogares para ser beneficiarios por los programas (Corte y Carrillo, 2018) o en los incentivos que tienen los productores en participar en este tipo de programas (González *et al.*, 2018).

De esta manera, en la investigación se construyó la variable de eficacia toma en consideración la propuesta de Ortega *et al.* (2007) para la definición de eficiencia técnica. La ecuación 1 sintetiza su cálculo, diferencia simple de rendimientos, obtenido menos valor de referencia. Valores positivos se considera a la intervención gubernamental como eficaz (1), mientras que valores de cero o negativos le otorgan una categoría de ineficaz (0).

$$\Delta R_i = R_i - \bar{R}_E \quad (1)$$

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{Si } \Delta R_i > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Donde:

ΔR_i = Diferencia respecto al rendimiento promedio estatal de la observación i

R_i = Rendimiento de la observación i

$\bar{R}_E$ = Rendimiento promedio a nivel estatal (en el caso de arroz, se comparó contra el promedio nacional, debido a que todas las observaciones eran mayores al promedio estatal)

Con la eficacia definida, se procedió a su modelación por tipo de cultivo y Estado mediante una función logística descrita en la ecuación 2:

$$P(Y_i = 1|x_i) = \frac{e^{x'\beta}}{1 + e^{x'\beta}} + \varepsilon_i \quad (2)$$

En donde:

Y_i = Probabilidad de tener un rendimiento mayor al promedio estatal (0 o 1)

β_i = Coeficientes de regresión de las variables explicativas

x_i = Características de la observación i

4.5 Resultados y discusión

Con la información reportada por la PNT para cada cultivo se seleccionaron las variables predictoras del nivel de probabilidad de éxito en cada Entidad con el Programa precios de garantía a productos alimentarios básicos por tipo de grano. Se corrió un modelo logit y otro por mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés), para construir un gráfico comparativo que reveló la ventaja predictiva del primer tipo de modelo cuando se analiza una variable dependiente de tipo binario.

En el caso de maíz, se utilizaron como variables predictoras el tipo de localidad (Loi) tomando valores de cero (0) y uno (1) si se trata de rural o urbano respectivamente, la superficie (sup) en hectáreas, el tipo de posesión (Poi) tomando valores de cero (0) y uno (1) dependiendo si es propia o en usufructo, y el género del productor (Gi) cero (0) para femenino y uno (1) para masculino. Y como variable dependiente o predicha la eficacia del programa medida como la probabilidad de éxito de obtener un rendimiento superior a la media estatal (Y_i).

Para el modelo logit, como variables significativas que explican la probabilidad de éxito del programa en el estado de Oaxaca fueron el intercepto y la superficie (Cuadro 5). De esta forma la expresión general (ecuación 3) y específica (ecuación 4) del modelo para predecir la probabilidad de éxito fue:

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 sup_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 sup_i}} + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{-3.783 + 3.698 sup_i}}{1 + e^{-3.783 + 3.698 sup_i}} \quad (4)$$

Cuadro 5. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para maíz.

Dependent variable:

	Yi		
	OLS	logit	
	(1)	(2)	(3)
Loi	-0.036*	-0.182	
	(0.019)	(0.217)	
sup	0.226***	3.691***	3.698***
	(0.005)	(0.207)	(0.207)
Poi	-0.054**	-0.081	
	(0.028)	(0.304)	
Gi	-0.034*	-0.244	
	(0.020)	(0.230)	
Constant	0.221***	-3.514***	-3.783***
	(0.031)	(0.389)	(0.201)
Observations	1,510	1,510	1,510
R ²	0.544		
Adjusted R ²	0.543		
Log Likelihood		-355.635	-356.581
Akaike Inf. Crit.		721.269	717.163
Residual Std. Error	0.337 (df = 1505)		
F Statistic	449.495*** (df = 4; 1505)		

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente con el modelo logit y lineal estimados se generó un gráfico de probabilidades ajustadas (Figura 5) para el maíz, en donde se aprecia el intervalo de predicción (0,1) del modelo logit frente al modelo lineal que supera la unidad. Asimismo, en la curva del modelo logit se aprecia una relación positiva entre la superficie sembrada y las probabilidades de éxito, resaltando con las líneas de

referencia discontinuas de nivel de probabilidad del 50% y superficie mínima ($S_{\text{mínima}}$) que al superar una hectárea cultivada las probabilidades de que el programa fuera éxito son mayores, lo cual confirma lo señalado por Devadoss et al. (2016) en relación a que los programas de apoyo al precio no fomentan la eficiencia en pequeñas superficies y que las políticas de apoyo a la producción debe ser diferenciadas de acuerdo al nivel de productividad. Adicionalmente, contrastando la convocatoria del programa con lo reportado por Guerrero y Palacio (2022) el programa paso de acopiar 14,342 toneladas de maíz en 36 centros en Oaxaca en el ciclo PV 2019 a tan solo 8,794 toneladas en 28 almacenes para las compras reportadas en la PNT para el PV 2020, lo cual implica una reducción de poco más de una tercera parte del volumen acopiado en su primera convocatoria señal de que el libre mercado ofrece mayores beneficios por la venta de sus cosechas a los productores.

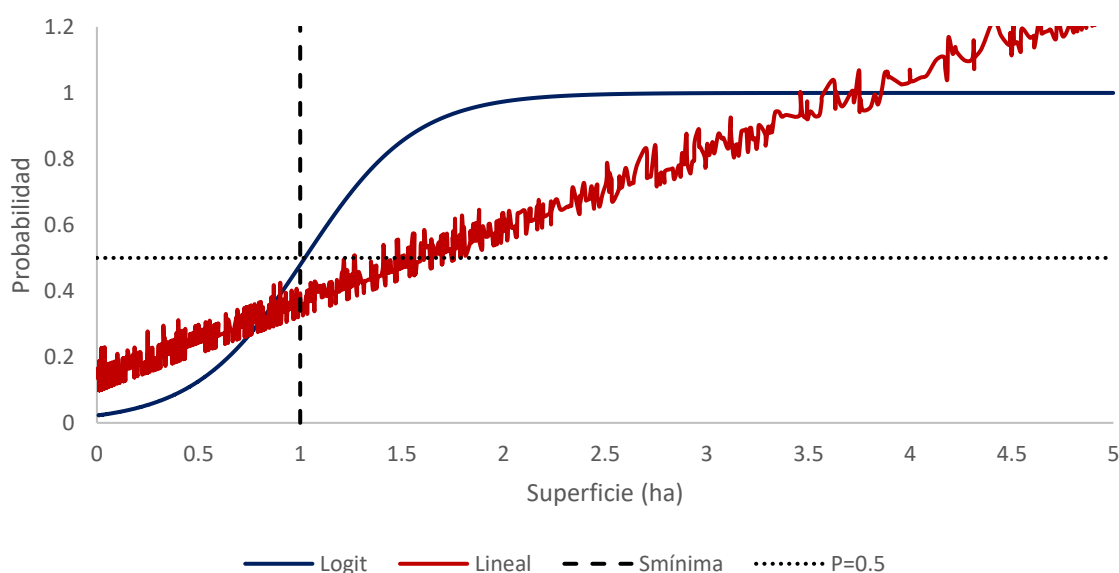


Figura 5. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de maíz.

Fuente: Elaboración Propia con datos de la PNT.

Por lo que compete al cultivo de trigo, el Cuadro 6 muestra la información de 4 regresiones siendo las columnas dos y tres la condición inicial de variables predictoras: superficie (S_i), tipo de posesión (Poi), género del productor (Gi) y la condición de pequeño productor (Ppi) siendo uno (1) si es pequeño productor con

hasta 8 hectáreas cero (0) en otro caso. Por su parte las columnas cuatro y cinco corresponden a los modelos ajustados con variables significativas estadísticamente para predecir el éxito del programa. De esta manera, las expresiones generales y específicas del modelo logit para el cultivo del trigo fueron representados por las ecuaciones 5 y 6:

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 P o_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 P o_i}} + \varepsilon_i \quad (5)$$

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{4.091 - 0.365 S_i + 2.772 P o_i}}{1 + e^{4.091 - 0.365 S_i + 2.772 P o_i}} \quad (6)$$

Cuadro 6. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para trigo.

	Dependent variable:			
	Yi			
	OLS	logistic	OLS	logistic
	(1)	(2)	(3)	(4)
Si	-0.053*** (0.011)	-0.522** (0.247)	-0.053*** (0.011)	-0.365** (0.168)
Poi	0.308*** (0.103)	3.005* (1.648)	0.317*** (0.101)	2.772* (1.496)
Gi	0.061 (0.105)	16.022 (4,713.255)		
Ppi	-0.327*** (0.103)	-2.575 (2.098)	-0.333*** (0.102)	
Constant	1.225*** (0.175)	6.204** (2.954)	1.226*** (0.174)	4.091** (1.909)

Observations	51	51	51	51
R ²	0.512		0.509	
Adjusted R ²	0.470		0.478	
Log Likelihood		-7.122		-8.136
Akaike Inf. Crit.		24.244		22.272
Residual Std. Error	0.219 (df = 46)		0.217 (df = 47)	
F Statistic	12.089*** (df = 4; 46)		16.233*** (df = 3; 47)	

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la estimación de probabilidades ajustadas (Figura 6), se aprecia una mayor variabilidad para la estimación de las curvas, no obstante, en cuanto a la relación de la superficie con la probabilidad de éxito del programa fue negativa, incluso se aprecia que, para medianos productores, es decir aquellos que rebasan la línea punteada de superficie máxima, la pendiente es más inclinada dejando ver que este tipo de subsidio pierden eficacia a esas escalas de producción. En la experiencia internacional de acuerdo con Qian *et al.* (2020) el efecto de este tipo de política se ve opacado porque con aumento de la demanda de insumos provoca un incremento en los precios de los insumos para la producción aminorando el ingreso de los productores y haciendo que las cosechas también se vean reducidas, es por ello que en la evaluación de este tipo de subsidios para China Qian *et al.* (2018) ya preveían la necesidad tasas mayores de apoyo y diferenciación en los subsidios para observar efectos significativos.

En cuanto a la dificultad del modelado, teniendo como referencia al Estado de Durango, esta puede relacionarse con la alta siniestralidad que tuvo la producción entre los ciclos OI 2019/20 y OI 2020/21 ya que este rubro se multiplicó casi 14 veces, reduciendo la producción en la Entidad un 16.3% aun cuando el

rendimiento se incrementó un 22.4%. Esto pone de relieve la importancia de programas adicionales como los de coberturas de riesgo para proteger el ingreso de los productores que estimulen la producción del cereal y en concordancia con Cruz *et al.* (2021) lograr reducir la brecha del 90% de dependencia de las importaciones de este cereal estimadas para 2020.

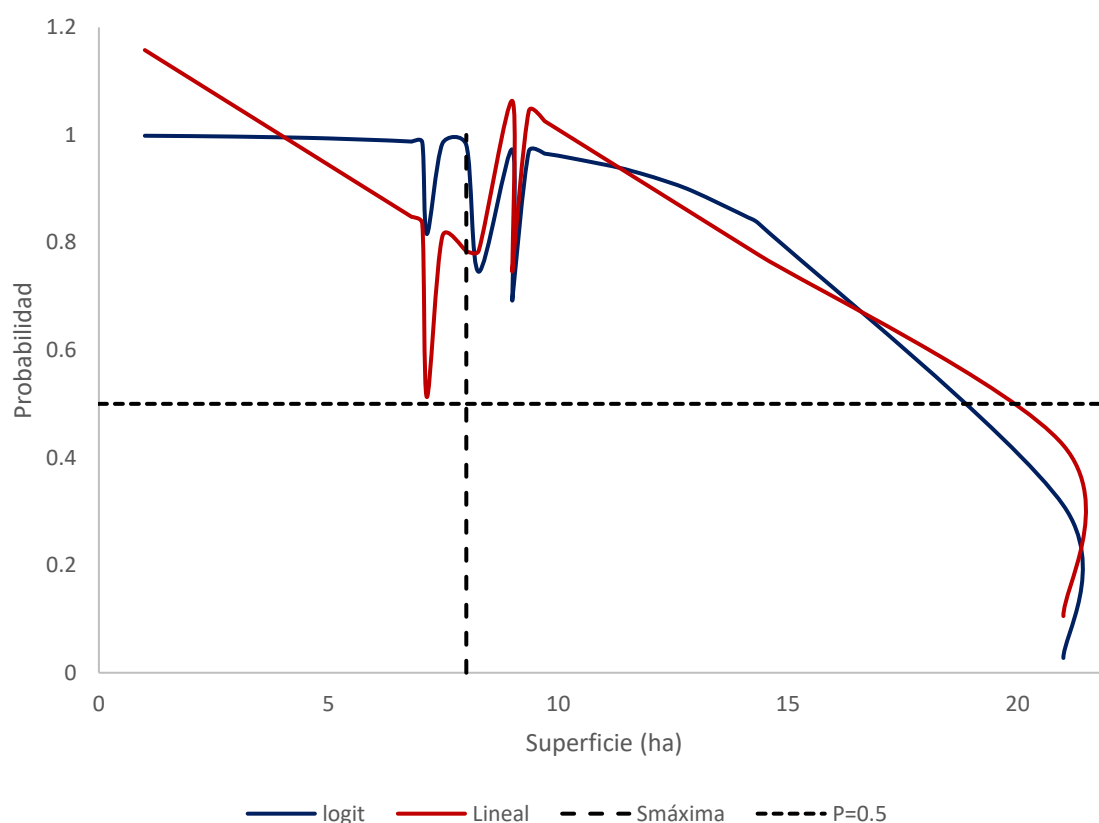


Figura 6. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de trigo.

Fuente: Elaboración Propia con datos de la PNT.

Para el modelado del cultivo de arroz solo se emplearon las variables de superficie (Si) y género del productor (Gi), ya que al usar las variables tipo de posesión (Poi) y si era pequeño productor (Ppi), o combinaciones de ellas, el modelo perdía significancia en su conjunto. Con esta discriminación de variables, al final para fines predictivos solo la superficie resultó estadísticamente significativa para estimar la probabilidad de éxito del programa en el Estado de Jalisco (Cuadro 7). Las expresiones generales y específicas del modelo logit para

el cultivo del arroz quedan representadas en ecuaciones 7 y 8 de la siguiente manera:

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{\beta_1 S_i}}{1 + e^{\beta_1 S_i}} + \varepsilon_i \quad (7)$$

$$P(Y_i = 1|sup_i) = \frac{e^{4.091 - 0.365 S_i}}{1 + e^{4.091 - 0.365 S_i + 2.772 P o_i}} \quad (8)$$

Cuadro 7. Comparación de nivel de significancia de los coeficientes de variables regresoras entre un modelo logit y uno por OLS para arroz.

	Dependent variable:			
	Yi			
	OLS (1)	logistic (2)	OLS (3)	logistic (4)
Si	-0.024*** (0.009)	-0.169*** (0.064)	-0.026*** (0.009)	-0.103*** (0.024)
Gi	-0.103 (0.131)	-1.157 (1.133)		
Constant	0.594*** (0.130)	1.088 (0.811)	0.596*** (0.130)	
Observations	65	65	65	65
R ²	0.136		0.128	
Adjusted R ²	0.108		0.114	
Log Likelihood		-29.933		-31.359
Akaike Inf. Crit.		65.866		64.719
Residual Std. Error	0.401 (df = 62)		0.400 (df = 63)	
F Statistic	4.885** (df = 2; 62)		9.213*** (df = 1; 63)	

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia.

Para las curvas de probabilidad ajustada se observa a diferencia del trigo, poca variabilidad en el modelado lo cual se debe a la cantidad de variables predictoras que en este caso solo fue la superficie. No obstante, en el arroz se mantiene una relación negativa entre el aumento de la superficie y la probabilidad de éxito del programa (Figura 7). En consecuencia, lo anterior pone en evidencia dos cosas, la primera es que la política es ineficaz si el programa es comparado con la media nacional ya que la probabilidad de éxito es menor al 50%. Sin embargo, como política que incentiva la producción a nivel estatal en todos los casos reportados en la PNT (2021c) tuvieron rendimientos superiores a la media estatal. Lo anterior permite abrir la discusión con los hacedores de políticas públicas y que a su vez, tengan claridad en los alcances que puede tener una política de precios para que sus evaluaciones no rebasen sus capacidades reales como puede verse en estudios de caso de Lateef *et al.* (2017) con la matriz de análisis de política para variedades mejoradas de arroz y maíz en Irak, ya que es normal que muchos estudios tomen como referente los cambios en la producción nacional y el efecto por región se vea anulado exponiendo la medida como ineficaz, contribuyendo a mayor carga impositiva para los contribuyentes y consumidores en el caso Tailandés (Permani & Vanzetti, 2016) o bien, como distorsionador del mercado interno e internacional (Debnath *et al.*, 2018) para la India.

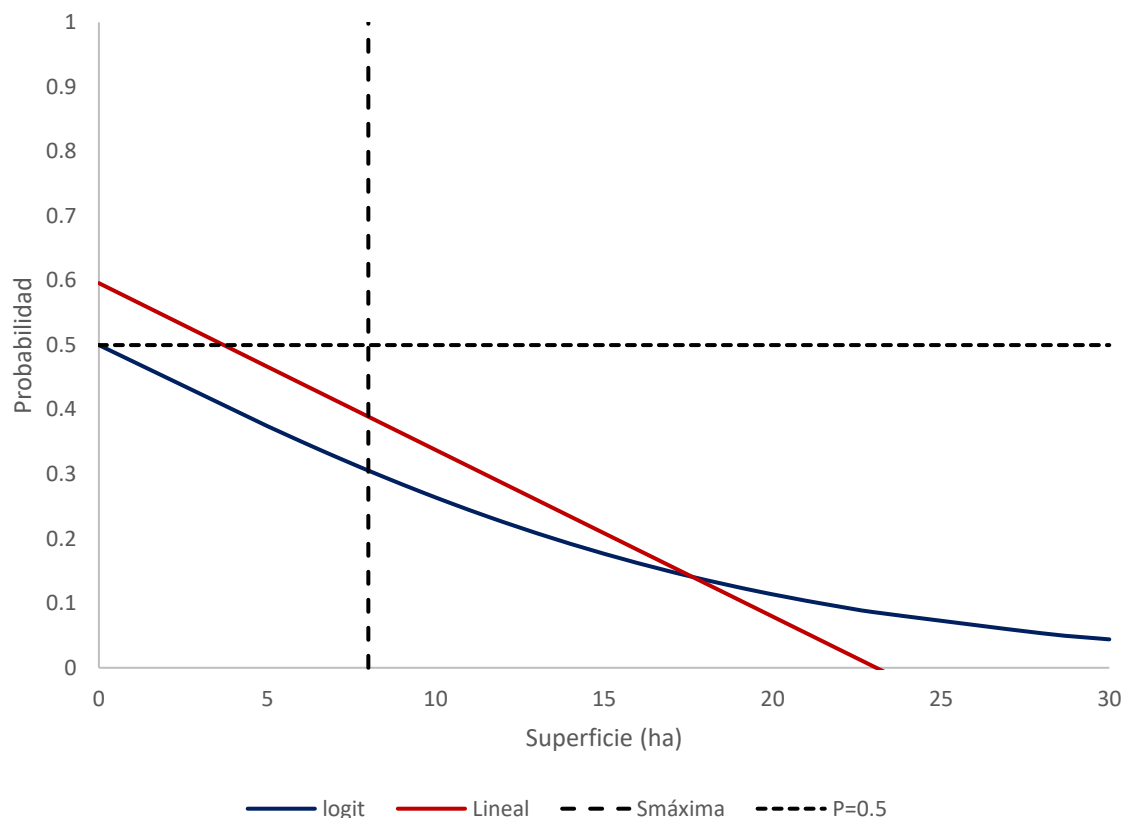


Figura 7. Curva de probabilidades ajustadas para el cultivo de arroz.

Fuente: Elaboración Propia con datos de la PNT.

Finalmente, con las probabilidades ajustadas de cada cultivo se estimó la media de la probabilidad de éxito del programa para determinar su eficacia, en donde se aprecia que el cultivo de trigo en el Estado de Durango tiene el valor más alto (Cuadro 8), lo cual parece contradictorio con la elevada siniestralidad reportada para el ciclo OI 2020/21 por el SIAP (2023) y la estimación de dependencia de las importaciones del 90% reportada por Cruz *et al.* (2021). A nivel internacional, la experiencia de la India en apoyos al precio del trigo a los productores según Ceballos *et al.* (2021) no destacó por incrementar la producción nacional sino más bien en aumentar la resiliencia de los pequeños agricultores ante riesgos en el precio.

Cuadro 8. Probabilidad de éxito del programa precios de garantía por tipo de cultivo.

Cultivo	Probabilidad media
Maíz	0.4649007
Trigo	0.9019608
Arroz	0.2059887

Fuente: Elaboración propia.

En contraste con la idea de promover la eficacia de los recursos públicos y evitar distorsiones del mercado, los resultados obtenidos por Zhao *et al.* (2018) a nivel internacional contrastan esta posición, dejando en claro que cada país y bloque económico deciden mantener o retirar esta política según percepciones de la seguridad alimentaria en su territorio, así por ejemplo China y Japón son afines a esta política mientras Estados Unidos y la Unión Europea como bloque económico prefiere que sea el libre mercado quien defina el precio.

4.6 Conclusiones

La política pública para incentivar la producción de granos en México a través del programa de precios de garantía en Oaxaca resultó ser ineficaz para incrementar la producción de maíz debido a que la probabilidad de éxito, medido como la capacidad de que el rendimiento por hectárea obtenido por los pequeños productores respecto al ciclo anterior sea mayor, fue menor al 50%. Para Durango, la intervención gubernamental fue eficaz pues favoreció la producción de trigo puesto que 9 de cada 10 productores inscritos en el programa superaron el rendimiento de referencia del ciclo anterior. Finalmente, Para el caso de Jalisco con el cultivo de arroz, el programa fue efectivo a nivel estatal pues para todos los pequeños productores se superó el rendimiento del ciclo pasado, no obstante, a nivel nacional aún puede mejorar pues su eficacia fue solo en 2 de cada 10 casos.

4.7 Literatura citada

- Cruz H., K. L., Valdivia A., R., Martínez D., M. Á., y Contreras C., J. M. (2021). Autosuficiencia alimentaria en México: precios de garantía versus pagos directos al productor. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(12), 981-990.
- Cameron, A. C., and Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. United Kingdom: Cambridge University Press. 1034 pp.
- Ceballos, F., Kannan, S., & Kramer, B. (2021). Crop prices, farm incomes, and food security during the COVID-19 pandemic in India: phone-based producer survey evidence from Haryana State. *Agricultural Economics*, 3(52), 525-542. <https://doi.org/10.1111/agec.12633>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). Oaxaca, Pobreza estatal 2020. Consultada en https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/Pobrez_a_2020.aspx [consultado el 05/01/2023]
- Corte, P. S., y Carrillo, M. M. (2018). Impactos del programa PROCAMPO en la producción de maíz y frijol en México, 2000-2010. *EconoQuantum*, 2(15), 95-112.
- Debnath, D., Babu, S., Ghosh, P., & Helmar, M. (2018). The impact of India's food security policy on domestic and international rice market. *Journal of Policy Modeling*, 2(40), 265-283. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.08.006>
- Devadoss, S., Gibson, M. J., & Luckstead, J. (2016). The impact of agricultural subsidies on the corn market with farm heterogeneity and endogenous entry and exit. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 3(41), 499-517. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.246251>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo. Consultada en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0 [consultado el 07/01/2023]
- Flores D., V., García S., J. A., Matus G., J. A., y Almeraya Q., S. X. (2022). Efectos de los precios de garantía sobre el mercado de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca, México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 59(32), 1-16.
- González F., S., Guajardo H., L. G., Almeraya Q., S. X., Sangerman J., D. M., Pérez H., L. M., y Cruz G., B. (2018). Determinación del comportamiento del productor agrícola con relación a PROCAMPO caso: Villaflores, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 8(9), 1809-1815.
- Guerrero O., P. L., y Palacio M., V. H. (2022). El maíz, política macroeconómica y precios de garantía: 1990-2020. México: Plaza y Valdés. 166 pp.

- Guerrero O., P. L., Palacio M., V. H., Leos R., J. A., y Ocampo L., J. G. (2021). Precios de garantía en México (2019-2020): diseño e implementación de política agrícola. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 2(21), 121-141.
- Hernández O., J., y Martínez D., M. Á. (2009). Efectos del cambio de precios de garantía a PROCAMPO en precios al productor, sin incluir efecto de importaciones. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 2(32), 153-159. <https://doi.org/10.35196/rfm.2009.2.153>
- Jiménez G., E., Martínez D., M. Á., y Kido C., A. (2008). Política de precios de garantía contra apoyos directos: análisis del bienestar del productor. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 4(31), 383-389.
- Lateef, M. A., Kasar, A. D., & Mudhi, A. A. (2017). Policy analysis matrix for the essential cereal crops varieties (rice buhooth 1, and corn synthetic genotype baghdad 3) (study case) in Iraq for the year 2012. *Iraqi Journal Of Agricultural Sciences*, 3(48), 812-822.
- Mankiw, N. G. (2015). Microeconomía, Versión para América Latina (6a ed.). México: Cengage Learning. 504 pp.
- Ortega S., L., Albornoz G., A., y Segovia L., E. (2007). Índice de productividad total de la ganadería de doble propósito del municipio Colón, Estado Zulia-Venezuela. *Revista científica de la facultad de ciencias veterinarias de la universidad del Zulia*, 3(17), 268-274.
- Permani, R., & Vanzetti, D. (2016). Rice mountain: assessment of the thai rice pledging program. *Agricultural Economics*, 3(47), 273-284. <https://doi.org/10.1111/agec.12228>
- Plataforma Nacional de Transparencia (PNT). (2021a). Padrón de beneficiarios de maíz y frijol del programa precios de garantía del ciclo primavera-verano 2020. Consultada en <https://buscador.plataformadetransparencia.org.mx/web/guest/buscadornacional?param=GTRM7X3FRD7B2?76CDO3UHN3AGS?EMC3PYMKWWMKQ> [consultado el 20/12/2022]
- Plataforma Nacional de Transparencia (PNT). (2021b). Padrón de beneficiarios productores maíz y trigo del programa precios de garantía del ciclo otoño-invierno 2019/20. Consultada en <https://buscador.plataformadetransparencia.org.mx/web/guest/buscadornacional?param=BSFWIN4645O6Y?76CDO3UHN3AGS?EMC3PYMKWMKQ> [consultado el 20/12/2022]
- Plataforma Nacional de Transparencia (PNT). (2021c). Padrón de beneficiarios productores maíz, trigo y arroz del programa precios de garantía del ciclo otoño-invierno 2020/21. Consultada en <https://buscador.plataformadetransparencia.org.mx/web/guest/buscadornacional?param=PCVUZTETITH3A?76CDO3UHN3AGS?EMC3PYMKWMKQ> [consultado el 20/12/2022]

- Qian, J., Ito, S., Mu, Y., Zhao, Z., & Wang, X. (2018). The role of subsidy policies in achieving grain self-sufficiency in China: a partial equilibrium approach. *Agricultural Economics*, 1(64), 23-35. <https://doi.org/10.17221/167/2016-AGRICECON>
- Qian, J., Ito, S., & Zhao, Z. (2020). The effect of price support policies on food security and farmers' income in China. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 4(64), 1328-1349. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12398>
- Reyes S., E., Bautista M., F., y García S., J. A. (2022). Análisis del mercado de maíz en México desde una perspectiva de precios. *Acta Universitaria*, (32), 1-16. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3265>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). Microeconomía con aplicaciones a Latinoamérica (19a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores. 403 pp.
- Santoyo C., V. H., Leos R., J. A., Barrera R., A. I., y Palacio M., V. H. (2017). Formulación de programas especiales concurrentes de desarrollo rural sustentable: lecciones para México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 3(14), 347-365. <https://doi.org/10.22231/asyd.v14i3.640>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2023). Todo lo que debes conocer sobre el programa de precios de garantía. Consultada en <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/todo-lo-que-debes-conocer-sobre-el-programa-de-precios-de-garantia> [consultado el 20/02/2022]
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2015). Atlas agroalimentario 2015. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 216 pp.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. (2019). Balanzas disponibilidad consumo de productos agropecuarios estratégicos. Consultada en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/450677/Balanza_disponibilidad_consumo_marzo_2019.pdf [consultado el 27/12/2022]
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2023). Cierre de la producción agrícola: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Consultada en <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> [consultado el 16/02/2023]
- Sour, L. (2008). El enfoque económico en el estudio de las políticas públicas. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas. 16 pp. Consultada en: <http://cide.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1011/226> [consultado el 07/03/2022]
- Varian, H. R. (2016). Microeconomía intermedia: Un enfoque actual (9a ed.). México: Alfaomega. 864 pp.

Zhao, J., Miller, J. I., & Thompson, W. (2018). Modeling and extrapolating wheat producer support using income and other factors. *Journal of Agricultural Economics*, 2(69), 338-350. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12250>

5 Precios de garantía una evaluación desde los excedentes: económico y del productor

Minimum prices: an evaluation from the economic and producer surpluses

Leonel Enrique Hernández-González*

<https://orcid.org/0000-0003-4423-4282>

Jaime Antonio Ruiz-Hernández**

<https://orcid.org/0000-0003-2689-6952>

Alma Alicia Gómez-Gómez*

<https://orcid.org/0000-0001-6524-2105>

Francisco Pérez-Soto*

<https://orcid.org/0000-0002-7982-420X>

Gerónimo Barrios-Puente*

<https://orcid.org/0000-0002-5285-9445>

Dora María de Jesús Sangerman-Jarquín***

<https://orcid.org/0000-0002-9658-1182>

*Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Universidad Juárez del Estado de Durango, México.

***Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle de México, México.

Autor para correspondencia: Gerónimo Barrios-Puente

Universidad Autónoma Chapingo.

División de Ciencias Económico-Administrativas.

Carretera México-Texcoco km 38.5. Chapingo, Estado de México, México. CP. 56230. Tel. 595 9521674.

Dirección electrónica: gbarriospuente55@gmail.com

5.1 Resumen

Objetivo: evaluar el programa de precios de garantía en México para verificar que la transferencia económica a los productores genera valor público para la sociedad. Metodología: Se usaron modelos de regresión lineal múltiple estimados por mínimos cuadrados ordinarios para generar un análisis de equilibrio parcial

sobre los cambios en los excedentes económicos y del productor en los mercados de maíz, frijol, trigo panificable y arroz, se usó información del periodo 2004-2021. Resultados: El cambio con precio de garantía en el excedente económico para maíz fue de -0.68%, frijol -1.93% y sin cambios para trigo y arroz dado que el precio de mercado era superior al de garantía impidiendo la participación de los productores. En cuanto al excedente del productor, en maíz fue de 1.80%, frijol -8.38% y sin cambios en trigo y arroz. Limitaciones: La comparabilidad con estudios similares puede diferir considerablemente por las series de datos y las variables empleadas en los modelos, además el análisis tiene una agregación a nivel nacional. Conclusiones: El programa no genera valor público toda vez que se reduce el excedente económico en los productos que participan en el, por lo que se recomienda otro tipo de incentivos para aumentar el ingreso de los productores.

Palabras clave: equilibrio parcial, política pública, precio de garantía, subsidio, valor público.

5.2 Abstract

Objective: Evaluate the minimum price program in Mexico to verify that the economic transfer to producers generates public value for society. Methodology: Multiple linear regression models estimated by ordinary least squares were used to generate a partial equilibrium analysis for the changes in the economic and producer surplus in corn, beans, bread wheat and rice markets, using data from 2004-2021. Results: The change with minimum price in the economic surplus for corn was -0.68%, beans -1.93% and no change for wheat and rice because the market price was higher than the minimum price, disallow producers' participation. As for the producer surplus, in corn it was 1.80%, beans -8.38% and unchanged in wheat and rice. Limitations: Comparability with similar studies may differ considerably due to the data series and variables used in the models, also the analysis has a national aggregation level. Conclusions: The program does not generate public value because it reduces the economic surplus in the products that participate in it, so other kind of incentives are recommended to increase the income of producers.

Keywords: minimum price, partial equilibrium, public policy, public value, subsidy.

5.3 Introducción

El precio mínimo de apoyo o de garantía es un instrumento de política económica para el control de precios, pensada para que en sectores como la agricultura los gobiernos garanticen a los productores un precio “piso” para la venta de sus cosechas (Pindyck y Rubinfeld, 2018; Perloff, 2020). De acuerdo con Rivera

(2014) existen dos escenarios para su implementación, el primero donde el gobierno se limita a fijar el precio sin intervenir en el mercado y el segundo en donde además el gobierno compra los excedentes de producción al precio mínimo.

Como señalan Devadoss *et al.* (2016) con las negociaciones en agricultura y sus políticas durante la década de los 80's en la Ronda de Uruguay del entonces Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT por sus siglas en inglés), se inició el debate sobre la pertinencia de los subsidios a la producción agrícola vía precios de las mercancías para apoyar el ingreso de los agricultores, que si bien, aumentaban la producción, provocaban distorsiones en la asignación de precios en mercados nacionales e internacionales. En consecuencia, los Estados Unidos y la Unión Europea posicionaron la idea de reducir, con tendencia a eliminar, políticas de apoyo acopladas a la producción.

No obstante, algunos países como China, India o Tailandia decidieron mantener los subsidios a la producción como incentivo al ingreso de los productores para fortalecer la seguridad alimentaria en sus fronteras. A pesar de estos esfuerzos, diversos estudios mostraron que existe una convergencia en la ineficiencia fiscal de este tipo de medidas ya que los efectos en la producción, los ingresos al productor y en general el bienestar social fueron marginales (Permani y Vanzetti, 2016; Debnath *et al.*, 2018; Qian *et al.*, 2018).

Qian *et al.* (2015) señalan que una política de control de precios difícilmente puede mostrar una relación negativa con los precios de los granos en cuestión, mostrando para China que en cultivos como maíz, trigo y arroz este tipo de medidas a pesar de tener un efecto inelástico con la producción, 0.094, 0.077 y 0.18 respectivamente, fue en sentido positivo.

Por su parte, Kozicka *et al.* (2016) dieron a conocer que el apoyo con un precio mínimo para los cultivos de arroz y trigo en India ejercía una presión fiscal del 1.6% del producto interno bruto (PIB) además de resultar 0.9% más costoso que un esquema de transferencias en efectivo y pagos compensatorios.

Permani y Vanzetti (2016) encontraron que el precio mínimo de apoyo en arroz para el caso tailandés fue eficaz en apoyar el ingreso del productor en el corto plazo, no obstante, la carga impuesta a contribuyentes y consumidores por la medida era difícil de justificar dado que el grano se compraba a un 50% por arriba del precio de mercado y que el ministerio de finanzas estimó en una pérdida equivalente al 3.8% del PIB. Adicionalmente, Kumse *et al.* (2020) contrastaron el efecto de esta política para reducir el poder del oligopsonio en el mercado del arroz para este mismo país, en donde si bien se lograban transferencias del oligopsonista a los productores y consumidores, la política era ineficiente ya que, su costo fue 40% mayor al beneficio social.

En México este tipo de políticas se ha implementado en dos periodos, el primero de ellos de 1940 a 1988 y el segundo en 2019 hasta la actualidad. Sin embargo, el modelo económico en cada una de estas etapas es diferente, ya que en el primero México tenía una economía cerrada con mucho control del mercado por parte del gobierno. En contraste, en la segunda ya con el país adherido a la Organización Mundial del Comercio, la economía se desarrolla bajo un modelo económico de libre mercado, en donde el gobierno puede intervenir de forma parcial y en menor proporción para favorecer a los productores agrícolas.

De la primera experiencia y su aplicación diversos autores (Gómez, 1978; Appendini, 1985; Martínez, 1990) coinciden en que existía claridad en el objetivo que perseguía la política, es decir, incentivar la producción agrícola mejorando el ingreso del productor al recibir un precio superior al del mercado al comercializar sus cosechas con el gobierno. A pesar de ello, eventos como altas tasas de inflación en el periodo, provocaron rezago en los precios de garantía funcionando más como precios máximos que mínimos. Además, no tener diferenciado el apoyo con base en una tipología de productores que solventaran condiciones de producción heterogénea en tecnología, disponibilidad de agua, fertilidad de suelos, manejo de plagas y enfermedades culminó con un rezago productivo (Gutiérrez, 2020).

Con el nuevo milenio, los análisis retrospectivos de esta medida se hicieron notar, resaltando vicios en la implementación que explicaban los resultados obtenidos por el gobierno hasta entonces. Entre ellos, García *et al.* (2003) refieren el no atender una intervención marginal, es decir, compras efectivas sobre excedentes en lugar de compras ilimitadas a precio de garantía que además no se fijaban en términos reales, su consecuencia fue altos costos de transacción para el gobierno al acopiar una oferta sumamente dispersa y una demanda similar que complicaba la distribución para atender el consumo (transporte y almacenamiento principalmente), lo que se reflejó en precios no competitivos que provocaron en un gran descontento por parte de los productores.

Jiménez *et al.* (2008) contrastaron los efectos del cambio de precios de garantía por pagos directos (Programa de apoyos directos al campo [PROCAMPO]), los resultados mostraron dos efectos relacionados con el ingreso de los productores, el primero fue una reducción en los precios de libre mercado al comercializar sus cosechas, mientras que en el segundo fue una compensación desacoplada al precio de hasta tres veces el beneficio que otorgaba la política de control de precios. De igual forma, Hernández y Martínez (2009) compararon los beneficios de la política de control de precios contra el PROCAMPO determinada mediante la variación del costo de una canasta compuesta por granos básicos y sorgo encontrando que la misma canasta era un 56.38% más barata vía pagos directos.

Para la segunda edición del programa de precios de garantía en México, se han medido efectos de la política sobre indicadores de dependencia alimentaria, producción, consumo, saldo de comercio local o superficie sembrada de forma independiente o combinaciones de ellas en cultivos como maíz, frijol, trigo panificable o arroz.

Guerrero *et al.* (2021) encontró que para los cultivos de maíz blanco y frijol durante el ciclo primavera-verano 2019 el diseño del programa presentó deficiencias en su instrumento de planeación y dirección, la matriz de indicadores para resultados (MIR), lo cual se reflejó en la atención de sólo 57,280 (3.8% de la población objetivo) y 5,860 (3% de la población potencial) de pequeños

productores de maíz y frijol. Además, en comparación a 2018 para maíz y frijol la superficie beneficiada por la política fue cercana a 208 mil y 99 mil hectáreas (4% y 6.5% de la superficie nacional); la producción acopiada fue de 744 mil y 48 mil toneladas (11.6% de lo comercializado y 6.5% de la producción nacional); los rendimientos promedios fueron de 3.5 y 0.47 toneladas por hectárea. De este modo, se deduce que el programa no incentivo la productividad y en la percepción de los extensionistas poblanos, los beneficiarios fueron productores con excedentes comercializables y no los pequeños productores en su generalidad.

Cruz *et al.* (2021) muestran que, al comparar el índice de dependencia alimentaria para arroz y trigo panificable, bajo el esquema de pagos directos y la segunda edición de los precios de garantía, existe una mayor dependencia con el esquema de control de precios ya que el índice medido como la proporción de importaciones respecto al consumo aparente del país paso de 77% y 76.5% en promedio durante el periodo 2011 – 2015 a 79% y 90% en 2019.

Estudios enfocados a un solo grano a nivel nacional, como el de Reyes *et al.* (2022) declaran en su análisis que la política de precios de garantía tuvo un efecto conservador o moderado sobre la producción ya que el precio aumentó un 37.4% mientras la producción solo fue del 8.38% lo que obedeció a la característica inelástica de la función de oferta.

A nivel estatal Flores *et al.* (2022) analizaron la variación con el programa de precios de garantía para frijol en los Valles Centrales de Oaxaca. Encontraron que la producción y el excedente del productor aumentaban en 13% y 27.6%, mientras el consumo, excedente del consumidor y saldo de comercio disminuían un 3.5%, 6.9% y 13.2% respectivamente. Sin tener en cuenta el gasto de gobierno por el diferencial de precio pagado al productor y derivado de los resultados presentados, los autores recomendaron explorar otro tipo de políticas si la intención fuese incrementar la producción de este grano básico en la región.

Como se observa, en los trabajos de valoración actual del programa no se cuenta con un análisis que pueda en primera instancia generalizar la evaluación de la

política sobre los efectos en el conjunto de granos básicos, así como una valoración que considere la diferencia dado que se tienen cultivos prioritarios, maíz y frijol que reciben un pago a precio de garantía, y cultivos de interés nacional, trigo y arroz que reciben una prima compensatoria por el diferencial entre el precio de mercado y el de garantía.

Bajo este contexto, un análisis considerando la intervención del gobierno con el programa de precios de garantía de los cambios en excedentes económico (social) y del productor en los mercados de los distintos granos básicos, representa un método unificado para valorar sus efectos. Por esta razón, el objetivo de este trabajo de investigación consistió evaluar el programa de precios de garantía mediante el análisis de equilibrio parcial sobre los cambios en los excedentes económicos y del productor en los mercados de maíz, frijol, trigo panificable y arroz en México para verificar que la transferencia económica del programa a los productores genera valor público para la sociedad.

5.4 Materiales y métodos

Para alcanzar el objetivo de esta investigación, se realizó un análisis de equilibrio parcial para cada cultivo a partir de la estimación de las funciones de oferta y demanda con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), por ser un método aplicado ampliamente que permite cuantificar los efectos en los excedentes del productor y social de la intervención del gobierno en los mercados granos básicos (García *et al.*, 2003; Qian *et al.*, 2018).

Motivaciones adicionales para usar el análisis de equilibrio parcial recaen en que diferentes trabajos de investigación concuerdan en que al valorar los efectos de políticas de apoyo a la producción de granos básicos se consigue gran claridad gráfica o analítica en su exposición. No obstante, la formas de efectuarlo tienen variaciones en función de la amplitud de la información disponible. Cuando se disponen de amplias series de tiempo con buen nivel de desagregación, el equilibrio espacial e intertemporal permite cuantificar los cambios derivados de las interacciones en los mercados con un nivel considerable de complejidad

(García *et al.*, 2011). En otros casos, cuando solo se tienen series anuales y agregadas, con periodos mayores a una década, la alternativa que mejor se adapta para describir los cambios en el equilibrio con buena aproximación, aunque con menor complejidad, es el método de ecuaciones simultáneas (Guzmán *et al.*, 2019; Reyes *et al.*, 2022).

Por otra parte, ante restricciones de información ya sea por amplitud de las series de tiempo y/o su nivel de desagregación, algunos investigadores han valorado los efectos de la política mediante análisis que pueden bien limitarse a medir los cambios en el excedente del productor (Jiménez *et al.*, 2008) o cuantificar los cambios en el excedente económico y el bienestar del productor mediante funciones de optimización (Flores *et al.*, 2022).

García *et al.* (2003) indica que, teniendo en cuenta el papel trascendental de la información en el análisis, para calificar el desempeño de una política de control de precios, es suficiente con caracterizar las curvas de oferta y demanda de los granos básicos, ya que de forma implícita pueden recoger los efectos de diferentes factores, pudiendo identificar las variaciones en los excedentes de los agentes económicos en lo individual y la sociedad en su conjunto. Adicionalmente, Qian *et al.* (2018) señalan no haber encontrado diferencias significativas utilizando MCO o variables instrumentales en las estimaciones de elementos de oferta y demanda que tenían variables dependientes que presentaban rezagos, por lo que el primer método es válido para los fines de valoración de la política de precio mínimo que persigue la investigación.

Por lo anterior, los modelos de oferta y demanda se obtuvieron de la siguiente manera:

- 1) Se construyó una función multivariada para cada elemento del mercado a partir de variables que influyen tanto en la cantidad ofrecida como demandada.
- 2) Para la oferta se consideraron la combinación de las siguientes variables: la cantidad producida del cultivo ($Q^{S_{i,j}}$), el precio al productor del cultivo ($P_{i,j}$), precio

de cultivos competitivos (PC_c), el precio de factores productivos (P_f), variables climáticas como temperatura (T) y precipitación (R), así como una variable proxy de la tendencia temporal como el cambio tecnológico (TEC) representada en su generalidad por la ecuación 1.

$$Q_{i,j}^S = f(P_{i,j}, PC_c, P_f, T_t, R_t, TEC_t) \quad (1)$$

3) En lo que respecta a la demanda se consideraron combinaciones de las siguientes variables: la cantidad demanda del cultivo ($Q_{i,j}^D$), el precio al consumidor del cultivo ($P_{i,j}$), el ingreso (I), el precio de bienes complementarios (PB_c) y sustitutos (PB_s) y una variable proxy de cambio en las preferencias del consumidor (P). De este modo la demanda del cultivo en cuestión queda expresada de forma general como se presenta en la ecuación 2.

$$Q_{i,j}^D = f(P_{i,j}, I, PB_c, PB_s, P_t) \quad (2)$$

Donde

i: Representan los cultivos acopiados y distribuidos por SEGALMEX a través de sus tiendas DICONSAS y reciben el pago completo a precio de garantía (PG)

j: Representan los cultivos no acopiados por SEGALMEX y que reciben una prima compensatoria representada por la diferencia entre PG y el precio internacional en zona de consumo

t: Es un índice que va de 1 a 18

4) Posteriormente los modelos multivariados fueron reducidos a modelos univariados en función del precio del grano i o j como se muestra en las ecuaciones 3 y 4:

$$Q_{i,j}^S = f(P_{i,j}) \quad (3)$$

$$Q_{i,j}^D = f(P_{i,j}) \quad (4)$$

5) A partir de los modelos univariados se obtuvieron las funciones inversas, es decir, el precio quedó en función de la cantidad como se expresa en las ecuaciones 5 y 6:

$$P_{i,j} = f(Q_{i,j}^S) \quad (5)$$

$$P_{i,j} = f(Q_{i,j}^D) \quad (6)$$

6) Para la valoración del excedente económico previó a la intervención gubernamental (EE_0) tanto para cultivos i como j, este se estimó a partir de la diferencia de áreas bajo la curva entre la función inversa de demanda y la función inversa de oferta para cada cultivo como muestra la ecuación 7:

$$EE_0 = \int_0^{Q^*} f(Q_{i,j}^D) dQ - \int_{Q_{i,j}^S(0)}^{Q^*} f(Q_{i,j}^S) dQ \quad (7)$$

7) Por otro lado, en la evaluación del excedente económico con el efecto del programa de precios de garantía (EE_1) en el caso de los cultivos i, se consideró el cambio en los límites de integración de las funciones inversas tanto de oferta como de demanda por el cambio en el precio de equilibrio del mercado (P^*) al precio de garantía (PG), como lo muestra la ecuación 8:

$$\begin{aligned}
EE_1 = & \int_0^{Q^*} f(Q_i^D) dQ - \int_0^{Q^*} P^* dQ + \int_0^{Q^*} P^* dQ - \int_{Q_i^S(0)}^{Q^*} f(Q_i^S) dQ \\
& + \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} P^* dQ + \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} PG dQ \\
& - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ + \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} PG dQ - \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^S) dQ \\
& - \left\{ \left[\int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} P^* dQ \right] \right. \\
& + \left[\int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} PG dQ - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ + \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} PG dQ \right. \\
& \left. \left. - \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^S) dQ \right] + \left[\int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^S) dQ - \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^D) dQ \right] \right. \\
& \left. + \left[\int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} P^* dQ - \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^D) dQ \right] \right\}
\end{aligned} \tag{8}$$

8) Para los cultivos j, el cálculo del excedente económico después de la intervención (EE_1) se estimó de acuerdo a la ecuación 9, considerando la diferencia en la aplicación para estos cultivos del programa de precios de garantía:

$$\begin{aligned}
EE_1 = & \int_0^{Q^*} f(Q_j^D) dQ - \int_{Q_j^S(0)}^{Q^*} f(Q_j^S) dQ \\
& - \left[\int_{Q^*}^{Q_j^S(PG)} f(Q_j^S) dQ - \int_{Q^*}^{Q_j^S(PG)} P^* dQ \right]
\end{aligned} \tag{9}$$

9) Asimismo, para ambos tipos de cultivos, el cambio en el excedente económico pudo simplificarse como la diferencia entre la condición posterior y anterior a la intervención como se aprecia en la ecuación 10:

$$\Delta EE = EE_1 - EE_0 \tag{10}$$

10) En lo que respecta a la cuantificación del excedente del productor, la situación inicial (EP_0) para ambos tipos de cultivos se calculó como la diferencia de áreas entre el rectángulo de altura P^* y de base la cantidad de equilibrio (Q^*) menos el área bajo la curva de oferta (ecuación 11).

$$EP_0 = \int_0^{Q^*} P^* dQ - \int_{Q_{i,j}^S(0)}^{Q^*} f(Q_{i,j}^S) dQ \quad (11)$$

11) Por su parte, el EP con la intervención gubernamental (EP_1) para los cultivos i, se determinó como la situación inicial (EP_0) más el excedente generado por la compra del gobierno a PG, como se muestra analíticamente en la ecuación 12:

$$\begin{aligned} EP_1 = & \int_0^{Q^*} P^* dQ - \int_{Q_i^S(0)}^{Q^*} f(Q_i^S) dQ \\ & + \left[\int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} P^* dQ + \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} PG dQ \right. \\ & \left. - \int_{Q_i^D(PG)}^{Q^*} f(Q_i^D) dQ + \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} PG dQ - \int_{Q^*}^{Q_i^S(PG)} f(Q_i^S) dQ \right] \end{aligned} \quad (12)$$

12) Mientras para los cultivos j, el EP_1 presentó variaciones en su cálculo como se aprecia en la ecuación 13 ya que, en este caso el gobierno no compra el cultivo a PG y lo vende a precio de mercado (P^*), sino que se limita al pago de una prima compensatoria al precio que reciben los productores al entregar su producción a los molinos definidos por el programa.

$$\begin{aligned} EP_1 = & \int_0^{Q^*} P^* dQ - \int_{Q_j^S(0)}^{Q^*} f(Q_j^S) dQ \\ & + \left[\int_{Q_j^D(PG)}^{Q^*} PG dQ - \int_{Q_j^D(PG)}^{Q^*} f(Q_j^D) dQ \right. \\ & \left. + \int_{Q^*}^{Q_j^S(PG)} PG dQ - \int_{Q^*}^{Q_j^S(PG)} f(Q_j^S) dQ \right] \end{aligned} \quad (13)$$

13) De forma análoga al EE para ambos tipos de cultivos, el cambio en el excedente del productor ambos tipos se simplificó como la diferencia entre la condición después de la intervención menos la inicial de acuerdo con la ecuación 14:

$$\Delta EP = EP_1 - EP_0 \quad (14)$$

12) Finalmente se determinó el margen en términos reales como la diferencia simple entre PG y P* para tener evidencia de la presencia de incentivos para que los pequeños productores comercializaran su producción con el gobierno.

Pese a la complejidad para la determinación de las variables de interés, la comparabilidad de los resultados con estudios similares puede diferir considerablemente, esto es así por la amplitud de las series de datos (2004 – 2021), las variables seleccionadas y métodos de estimación de parámetros utilizados. Además de que el análisis tiene un nivel de agregación nacional. Los resultados de los estimadores de los modelos propuestos se obtuvieron mediante el software estadístico R versión 4.3.1, aunque pudieron también los modelos pudieron ser obtenidos con otros paquetes estadísticos.

Para desarrollar el análisis propuesto en esta investigación, se construyó una base de datos con información que comprende el periodo que va del año 2004 a 2021. Por el lado de la oferta, los datos correspondientes a la producción y precio pagado al productor (precio medio rural) para los cultivos de maíz, frijol, trigo y arroz se tomaron del valor a nivel nacional reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a).

Para el caso del precio de insumos empleados en la producción como el diésel y fertilizantes se estimaron como un promedio anual a partir de valores mensuales de los precios reportados por la Sistema de Información Energética (SIE, 2021) y el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2023) respectivamente.

Las variables de temperatura media (en °C) y precipitación pluvial (mm) fueron utilizadas como un promedio anual a nivel nacional fueron recopiladas de los reportes de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2023).

Para la variable tecnología se utilizó un valor proxy de incrementos unitarios de 1 a 18 para aproximar los cambios del nivel tecnológica en la serie, mientras en el caso de la variable preferencias el proxy utilizó decrementos unitarios que van en sentido opuesto a la tecnología para representar el cambio en las preferencias hacia productos de mayor valor nutritivo.

En cuanto a la información por el lado de la demanda, el consumo fue estimado a partir del consumo nacional aparente utilizando la producción reportada por el SIAP (2023b) más las importaciones menos las exportaciones que provinieron del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI, 2021). En cuanto a los precios de los bienes sustitutos y complementarios se utilizaron promedios anuales del precio rural y urbano de productos de la canasta básica reportados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2022).

Para la variable de ingreso esta se tomó de lo reportado en el Banco de Información Económica del Sistema de Cuentas Nacionales como Ingreso Nacional Disponible a precios corrientes, por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023a).

Dado que en el modelo se emplearon precios reales o constantes con año base 2019, a los precios nominales empleados para ambas funciones fue necesario deflactarlos utilizando los índices nacionales de precios al productor (INPP) y al consumidor (INPC) según correspondiera, reportados por el INEGI (2023b; 2023c).

Finalmente, los precios de garantía nominales que fueron empleados en el análisis para cada cultivo provinieron de los valores plasmados en el Primer Acuerdo Modificadorio de las Reglas de Operación del Programa Precios de

Garantía para el ejercicio fiscal 2021 en ciclo primavera-verano (PV) para maíz y frijol, y de otoño-invierno (OI) para trigo y arroz (DOF, 2020).

5.5 Resultados y discusión

Modelos estimados

Para poder inferir los efectos de la intervención gubernamental en los distintos mercados de cada grano básico se inició con la construcción de los modelos de oferta y demanda para cada cultivo. El Cuadro 9 representa la simplificación por tipo de cultivo de cada uno de los mercados, en los cuales puede distinguirse que en los modelos de oferta de maíz y frijol los precios propios rezagados son significativos y contrastan con los modelos del trigo y arroz donde no se utilizaron precios rezagados que, si bien exhiben el signo del coeficiente esperado, no son significativos. Todos los modelos fueron significativos a nivel global y se aceptaron las hipótesis para cada uno de normalidad, homocedasticidad e independencia.

Cuadro 9. Modelos estimados multivariados de oferta y demanda por cultivo.

Cultivo	Modelo
Maíz	$QS = 31.3353 + 0.0020PMt-1 - 0.0030PIMt-2 - 0.0003PF - 0.0015PS + 0.3810TEC$ $(3.2092)^a \quad (0.0008)^b \quad (0.0007)^a \quad (0.0002)^c \quad (0.0008)^c$ $(0.0637)^a$
	$R^2 \text{ Adj} = 0.7502 ; F = 0.0003 ; JB = 0.9882 ; BP = 0.5775 ; BG = 0.7721 ; Q(1) = 0.7646 ; \text{Método} = \text{MCO} ; \text{Obs} = 18$
	$QD = 13.1905 - 0.0021PM + 0.0004PA - 0.0004PPA + 8.60E-07IND$ $(3.8646)^a \quad (0.007)^a \quad (0.0001)^b \quad (0.0002)^c \quad (0.0000)^a$
	$R^2 \text{ Adj} = 0.6612 ; F = 0.0009 ; JB = 0.5171 ; BP = 0.6705 ; BG = 0.8744 ; Q(1) = 0.8983 ; \text{Método} = \text{MCO} ; \text{Obs} = 18$
Frijol	$QS = 1.204621395 + 4.11E-05 PFT-1 - 0.0002 PM$ $(0.3788)^a \quad (0.0000)^b \quad (0.0001)^c$
	$R^2 \text{ Adj} = 0.2458 ; F = 0.0471 ; JB = 0.4040 ; BP = 0.8057 ; BG = 0.6261 ; Q(1) = 0.6507 ; \text{Método} = \text{MCO} ; \text{Obs} = 18$
	$QD = 1.00 - 4.50851E-05PF + 0.074301083PFI - 2.57929E-08IND$ $(0.4203)^b \quad (0.0000)^a \quad (0.0245)^a \quad (0.0000)$

R^2 Adj = 0.3344 ; F = 0.0336 ; JB = 0.7689 ; BP = 0.6764 ; BG = 0.2463 ; Q(1) = 0.2313 ; Método = MCO ; Obs = 18

QS = 1.2436 + 0.0005PT - 0.0004PS - 0.0239PD
(0.5321)^b (0.0002)^b (0.0002)^b (0.0177)

R^2 Adj = 0.3296 ; F = 0.0352 ; JB = 0.05641 ; BP = 0.8682 ; BG = 0.1023 ; Q(1) = 0.1424 ; Método = MCO ; Obs = 18

Trigo

QD = 2.8024 - 3.74E-05PT - 0.0002PH + 2.36E-07IND
(0.9168)^a (7.59E-05) (9.40)^b (5.32E-08)^a

R^2 Adj = 0.5183 ; F = 0.0039 ; JB = 0.8761 ; BP = 0.8497 ; BG = 0.9164 ; Q(1) = 0.9117 ; Método = MCO ; Obs = 18

QS = 0.6948 + 2.18E-05PA - 5.64E-05PM - 0.0089PD - 1.52E-05PDAP
(0.1011)^a (0.0000) (0.0000)^a (0.0036)^b (0.0000)^b

R^2 Adj = 0.5091 ; F = 0.0087 ; JB = 0.1738 ; BP = 0.7945 ; BG = 0.1642 ; Q(1) = 0.1756 ; Método = MCO ; Obs = 18

Arroz

QD = 1.3932 - 4.63E-05PA + 0.0087PF - 0.0172P
(0.1910)^a (0.0000)^b (0.0056) (0.0049)^a

R^2 Adj = 0.5307 ; F = 0.0033 ; JB = 0.8849 ; BP = 0.2182 ; BG = 0.4253 ; Q(1) = 0.4901 ; Método = MCO ; Obs = 18

Valores en paréntesis representan los errores estándar; F, JB, BP, BG, Q(1) representan los p-valores de las pruebas de significancia global del modelo, Jarque-Bera, Breusch-Pagan, Breusch-Godfrey y el estadístico Q de la prueba Ljung-Box, respectivamente; a, b, c indican el nivel de significancia al 1%, 5% y 10%.

Los siguientes nombres corresponden a las abreviaturas de las variables de los modelos de oferta (QS) y demanda (QD): precio del maíz rezagado un periodo (PMt-1), precio internacional del maíz rezagado dos periodos (PIMt-2), precio del frijol (PF), precio del sorgo (PS), proxy nivel tecnológico (TEC), precio del frijol rezagado un periodo (PFt-1), precio del maíz (PM), precio del diésel (PD), temperatura (T), precipitación (R), precio del trigo (PT), precio del arroz (PA), precio del fosfato diamónico (PDAP), ingreso nacional disponible (IND), precio de la papa (PPA), precio del frijol importado (PFI), precio de la harina (PH), proxy de las preferencias (P).

Fuente: Elaboración propia.

Los modelos anteriores fueron reducidos a modelos univariados de la cantidad ofrecida o demandada en función del precio con los cuales se obtuvieron elasticidades precio puntuales. Así mismo, para familiarizar en análisis espacial se invirtió la relación de las funciones para dejar al precio en función de la cantidad de mandada como se aprecia en el Cuadro 10.

De acuerdo con Jiménez *et al.* (2008), así como con Vázquez y Martínez (2015) los la elasticidad precio de la oferta convergen en signo y valor en los casos de maíz, frijol y arroz ya que en los valores comparados por triadas ordenados encontrados por ellos y otros autores para cada cultivo fueron de (0.14, 0.1477, 0.2909), (0.17, 0.3594, 0.7100), (0.60, 0.6876, 0.0600) siendo solo en la última triada donde se observa el rango más amplio pero coincidiendo en que a cambios porcentuales en el precio, la oferta de estos productos es inelástica. En el caso del trigo con triada ordenada de comparación (0.24, 0.3541, 0.2432) coinciden en un efecto positivo de cambios porcentuales en el precio, pero no en el tipo de la elasticidad, ya que el estimado fue elástico mientras su triada comparativa lo clasifica como inelástico, lo cual puede deberse tanto a las series de tiempo utilizadas como al método de estimación.

En lo que respecta a la demanda, la elasticidad precio en comparación con lo reportado existe similitud en signo a lo señalado por Vázquez y Martínez (2015), no obstante, no hay convergencia del valor estimado y lo reportado como par ordenado en maíz (-5.8038, -0.7671), frijol (-4.3935, -0.1260), trigo (-0.2478, -0.4161) y arroz (-0.0834, -0.1418). Lo anterior puede ser resultado de los periodos de las series usadas en las estimaciones como en los elementos utilizados dentro de los modelos para su obtención.

Cuadro 10. Modelos directos e inversos de oferta y demanda con elasticidades precio puntuales por tipo de cultivo.

Cultivo	Función	Modelo directo	Elasticidad	Modelo inverso
Maíz	Oferta	QS = 13.2806 + 0.0020PM	0.3827	P = -6655.9404 + 501.1785QS
	Demanda	QD = 30.0221 - 0.0021PM	-0.3956	P = 14555.1600 - 484.8144QD
Frijol	Oferta	QS = 0.5308 + 4.11E-05PF	0.6002	P = -12925.66744 + 24351.18491QS
	Demanda	QD = 2.2022 - 4.51E-05PF	-0.6589	P = 48845.23975 - 22180.26222QD
Trigo	Oferta	QS = -0.3772 + 0.0005PT	1.0804	P = 792.5634 + 2101.2129QS
	Demanda	QD = 5.0929 - 0.0000375PT	-0.0849	P = 136099.6690 - 26723.2466QD

Arroz	Oferta	QS = 0.1560 + 0.7271	P = -7173.1975 + 45971.7023QS
	Demanda	QD = 1.4562 - 1.5472	P = 31457.8930 - 21602.9265QD

Fuente: Elaboración propia.

Efectos del programa en los mercados de granos

Con los modelos anteriores, se procedió al análisis del equilibrio parcial de cada cultivo para valorar los efectos en el excedente económico (EE) y el excedente del productor (EP) que a diferencia de trabajos recientes (Flores *et al.*, 2022; Reyes *et al.*, 2022; Virgilio *et al.* 2023), supone los criterios de compras directas en el caso de maíz y frijol, así como cuotas compensatorias para trigo y arroz. Además de que los beneficios entregados por el programa son de manera parcial a la producción nacional y no total (SEGALMEX, 2020).

De esta forma, el Cuadro 11 aporta evidencia de las condiciones sin y con la intervención del gobierno a través del programa de precios de garantía (a precios constantes de 2019), en donde se distingue que en el excedente económico tanto para maíz como frijol al comercializar los productores sus cosechas mediante el programa hay una reducción de 0.68% y 1.93% en cada caso, esto como resultado de la transferencia que debe hacer el gobierno por las compras de las cosechas a precios de garantía en maíz y por la transferencia que hace el productor si decide vender su producción al programa.

Para el caso de trigo y arroz, no aplica (NA) ya que la condición para que los productores sean beneficiados con la cuota compensatoria del programa es que el precio de garantía sea mayor al precio de referencia, sin embargo, en términos reales el precio de mercado de acuerdo a las estimaciones son un 126.51% y 284.27% superiores a los precios de garantía de trigo y arroz respectivamente, reafirmando con el valor del margen de precios, al igual que con el frijol, la no viabilidad de comercializar la producción con el programa.

Cuadro 11. Efectos de la implementación del programa de precios de garantía en el excedente económico y del productor por tipo de cultivo.

Cultivo	Variable	Inicial	Posterior	Cambio
Maíz	Excedente Económico (millones \$MXN)	183,953.76	182,703.80	-1,249.96
	Excedente del Productor (millones \$MXN)	71,771.46	73,063.61	1,292.15
	Gasto de gobierno (millones \$MXN)	0	-2,542.11	-2,542.11
	Precio (\$MXN t ⁻¹)	4,125.65	4,923.66	798.00
Frijol	Excedente Económico (millones \$MXN)	37,570.22	36,844.47	-725.76
	Excedente del Productor (millones \$MXN)	18,026.31	16,515.97	-1,510.35
	Gasto de gobierno (millones \$MXN)	0	0	0
	Precio (\$MXN t ⁻¹)	19,400.00	12,999.75	-6,400.25
Trigo	Excedente Económico (millones \$MXN)	317,577.73	NA	NA
	Excedente del Productor (millones \$MXN)	23,150.42	NA	NA
	Gasto de gobierno (millones \$MXN)	0	NA	NA
	Precio (\$MXN t ⁻¹)	10,656.03	4,704.28	-5,951.74
Arroz	Excedente Económico (millones \$MXN)	10,482.68	NA	NA
	Excedente del Productor (millones \$MXN)	6,952.57	NA	NA
	Gasto de gobierno (millones \$MXN)	0	NA	NA
	Precio (\$MXN t ⁻¹)	19,107.92	4,972.40	-14,135.52

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al excedente del productor, al tener un precio de garantía superior al de mercado en el caso del maíz, el productor se ve beneficiado con 1.80% en su ingreso con el programa, resultado de la transferencia de recursos públicos para pagar el sobre precio lo cual armoniza a lo reportado por Guerrero *et al.* (2023) como un mecanismo que evitó la disminución de la superficie destinada al cultivo de este grano de los productores beneficiarios en el periodo 2018 – 2020. No así

en el caso del frijol, ya que si los productores deciden vender su producción al programa este les genera una reducción del 8.38%, en términos reales, respecto a lo que obtendrían comercializar sus cosechas en el libre mercado lo cual contrasta con lo obtenido por Flores et al (2022) en Oaxaca, donde el programa incrementaba un 27.6% el excedente del productor, pero contraía el excedente del consumidor en 6.9%.

Para el caso del trigo y arroz, el excedente del productor no se ve alterado por el programa ya que las estimaciones del precio de mercado lo colocan por arriba del precio de garantía lo cual imposibilitaría que los productores pudieran participar en el programa y obtener el pago de cuotas compensatorias, por lo que su opción sería comercializar sus cosechas en el libre mercado. Esto sería consistente con lo encontrado por Cruz et al. (2021), respecto a la incapacidad del programa para incrementar el ingreso de los productores y que a su vez incrementen la producción y se reduzcan las importaciones de estos granos. Sin embargo, estos resultados contrastan a lo encontrado por Virgilio et al. (2023), dados que al asumir el supuesto de apoyo completo a la producción esta aumentaría a la vez que la dependencia por las importaciones se reduce.

5.6 Conclusiones

Con la finalidad de atender las necesidades sociales de los distintos sectores de un país, el gobierno busca a través de los programas públicos resolver sus problemáticas generando valor público que respalde la existencia de estas iniciativas. En el caso del programa precios de garantía a productos alimentarios básicos el gobierno otorga un precio de garantía superior al de mercado que reciben los pequeños y medianos productores de maíz y frijol al entregar sus cosechas en centros de acopio designados, así como una cuota compensatoria para trigo panificable y arroz entregados a molinos designados por el programa con la finalidad de generar un estímulo a la producción para contribuir a la autosuficiencia alimentaria.

Se encontró que con la implementación del programa en los cultivos de maíz y frijol se reduce el excedente económico que obtiene la sociedad en 0.68% y 1.93% en comparación con el obtenido por el intercambio de mercancías en el libre mercado. Mientras que para el caso del trigo y arroz esta variable no se ve afectada dado que el precio que paga el libre mercado es mayor al de garantía imposibilitando que los productores de estos cultivos puedan participar.

Adicionalmente, solo en el cultivo de maíz el productor incrementa su bienestar un 1.80% respecto al libre mercado, ya que para el frijol esta medida es regresiva para el productor ya que si participa en el programa recibe un pago menor al que recibiría por vender en el libre mercado.

Por lo anterior, el programa de precios de garantía es un instrumento de política pública que solo aumentó el excedente del productor a costa de las transferencias que hace el gobierno lo cual se traduce en una incapacidad para genera valor público.

5.7 Literatura citada

- Appendini, K. (1985). Reflexiones sobre la política de precios de garantía. *Problemas del Desarrollo*, 16, 133-150.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvia. Consultada en <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias> [consultado el 18/05/2023]
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2022). Evolución de las líneas de pobreza por ingresos (enero 1992 - diciembre 2021). Consultada en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx> [consultado el 14/05/2023]
- Cruz H., K. L., Valdivia A., R., Martínez D., M. Á., y Contreras C., J. M. (2021). Autosuficiencia alimentaria en México: precios de garantía versus pagos directos al productor. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(6), 981-990. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2533>.
- Debnath, D., Babu, S., Ghosh, P., & Helmar, M. (2018). The impact of India's food security policy on domestic and international rice market. *Journal of Policy Modeling*, 40 (2), 265-283.

- Devadoss, S., Gibson, M. J., & Luckstead, J. (2016). The impact of agricultural subsidies on the corn market with farm heterogeneity and endogenous entry and exit. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41(3), 499–517
- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2020). Primer Acuerdo Modificatorio de las Reglas de Operación del Programa Precios de Garantía para el ejercicio fiscal 2021. Consultada en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5633514&fecha=22/10/2021#gsc.tab=0 [consultado el 09/05/2023]
- Flores D., V., García S., J. A., Matus G., J. A., y Almeraya Q., S. X. (2022). Efectos de los precios de garantía sobre el mercado de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca, México. *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 32(59), e221172. DOI <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1172>
- García M., R., García S., J. A., y García S., R. C. (2003). Teoría del mercado de productos agrícolas. México: Colegio de Postgraduados. 382 pp.
- García S., J. A.; Skaggs, R. K., y Crawford, T. L. (2011). Evaluación de los efectos del programa de apoyos directos al campo (PROCAMPO) en el mercado de maíz en México, 2005-2007. *Economía, Sociedad y Territorio*, 11(36), 487-512
- Gómez O., L. (1978). Crisis agrícola, crisis de los campesinos. *Comercio Exterior*, 28(6):714-727
- Guerrero O., P. L.; Leos R., J. A.; Palacio M., V. H., y Ocampo L., J. G. (2023). Precios de garantía y sus efectos sobre las pequeñas explotaciones agrícolas de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 20(2), 248–265. <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i2.1565>
- Gutiérrez N., N. L. (2020). Revolución verde en los suelos agrícolas de México. Ciencia, políticas públicas y agricultura del maíz, 1943-1961. *Mundo Agrario*, 21(47), e142. <https://doi.org/10.24215/15155994e142>
- Guzmán S., E., de la Garza C., M. T., García S., J. A., Rebollar, S., y Hernández M., J. (2019). Análisis económico del mercado de frijol grano en México. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 131-146. doi:10.15517/am.v30i1.33760
- Hernández O., J., y Martínez D., M. Á. (2009). Efectos del cambio de precios de garantía a PROCAMPO en precios al productor, sin incluir efecto de importaciones. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32 (2):153-159
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía que proviene (INEGI). (2023a). Banco de Información Económica: Cuenta del ingreso nacional disponible. Consultada en <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#tabMCcollapse-Indicadores> [consultado el 16/05/2023]

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía que proviene (INEGI,2023b). Banco de Información Económica: Indicadores económicos de coyuntura: Índice nacional de precios al productor con Petróleo y con Servicios. Consultada en <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#tabMCcollapse-Indicadores> [consultado el 16/05/2023]
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía que proviene (INEGI,2023c). Banco de Información Económica: Indicadores económicos de coyuntura: Índice nacional de precios al consumidor. Consultada en <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0#tabMCcollapse-Indicadores> [consultado el 16/05/2023]
- Jiménez G., E, Martínez D, M. Á., y Kido C., A. (2008). Política de precios de garantía contra apoyos directos: análisis del bienestar del productor. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 31 (4), 383-389
- Kozicka, M., Kalkuhl, M., & Brockhaus, J. (2016). Food grain policies in india and their implications for stocks and fiscal costs: a dynamic partial equilibrium analysis. *Journal of Agricultural Economics*, 68(1), 98–122. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12176>
- Kumse, K., Suzuki, N., & Sato, T. (2020). Does oligopsony power matter in price support policy design? Empirical evidence from the Thai Jasmine rice market. *Agricultural Economics*, 51(3), 373–385. <https://doi.org/10.1111/agec.12560>
- Martínez F., B. (1990). Los precios de garantía en México. *Comercio Exterior*, 40(10), 938-942
- Perloff, J. M. (2020). Microeconomics: theory and applications with calculus (5th ed). U. S. A: Pearson Education. 701 pp.
- Permani, R., & Vanzetti, D. (2016). Rice mountain: assessment of the Thai rice pledging program. *Agricultural Economics*, 47(3), 273–284. <https://doi.org/10.1111/agec.12228>
- Pindyck, R. S., y Rubinfeld, D. L. (2018). Microeconomics (9th ed). England: Pearson Education. 781 pp.
- Qian, J., Ito, S., Zhao, Z., Mu, Y., & Hou, L. (2015). Impact of agricultural subsidy policies on grain prices in China. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 60(1), 273–279.
- Qian, J., Ito, S., Mu, Y., Zhao, Z., & Wangqian, X. (2018). The role of subsidy policies in achieving grain self-sufficiency in China: a partial equilibrium approach. *Agricultural Economics*, 64(1):23-35. doi: 10.17221/167/2016-AGRICECON
- Reyes S., E., Bautista M., F., y García S., J. A. (2022). Análisis del mercado de maíz en México desde una perspectiva de precios. *Acta Universitaria*, 32, e3265. doi. <http://doi.org/10.15174.au.2022.3265>

- Rivera, I. (2014). Principios de microeconomía: Un enfoque de sentido común. Perú: Pontifica Universidad Católica de Perú, Fondo Editorial. 686 pp.
- Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX, 2020). Programa Institucional 2020-2024 de Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX). Consultada en <https://www.gob.mx/segalmex/documentos/programa-institucional-2020-2024-de-seguridad-alimentaria-mexicana-segalmex> [consultado el 09/05/2023]
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a). Cierre de la producción agrícola: Precios Medios rurales. México. SIAP. Consultada en <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> [consultado el 15/05/2023]
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023b). Cierre de la producción agrícola: Volumen de la producción. México. SIAP. Consultada en <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> [consultado el 15/05/2023]
- Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI, 2021). Comercio internacional. Consultada en <http://www.economia-snci.gob.mx> [consultado el 17/05/2023]
- Sistema de Información Energética (SIE, 2021). Precio público ponderado de productos petrolíferos seleccionados. Consultada en <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=PMX E2C05> [consultado el 16/05/2023]
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2023). Mercados Nacionales: Insumos Agrícolas. México. SNIIM. Consultada en <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaInsumos.aspx?SubOpcion=9|0> [consultado el 16/05/2023]
- Vázquez A., J. M., y Martínez D., M. Á. (2015). Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 955-965.
- Virgilio L., J., García S., J. A., Mora F., J. S., García M., R., y Ramírez J., R. (2023). Efectos de la política de precios de garantía sobre el mercado de arroz en México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 46(2), 195-202.

6 CONCLUSIONES

El control de precios en una economía es de interés para el gobierno pues es un mecanismo a través del cual se puede favorecer a los productores, consumidores o ambos al mismo tiempo. Sin embargo, dos razones al menos, deben invitar a los encargados de los gobiernos a reflexionar sobre la pertinencia de la iniciativa.

Bajo el contexto anterior, esta investigación encontró que en los últimos 10 años, 9 de cada 10 trabajos de investigación a nivel internacional relacionados a evaluar la eficiencia económica de políticas públicas que buscaron incrementar la producción de granos como maíz, arroz o trigo mediante programas de precios de garantía concluyeron que era un mecanismo ineficiente, dado que la respuesta de la producción al incremento en el precio no era compensada como consecuencia de la naturaleza inelástica de la función de oferta.

Adicionalmente, al medir la eficacia del programa en México tomando como referencia los Estados con mayor rezago productivo en maíz, trigo panificable y arroz se halló que el programa fue eficaz a nivel estatal para el cultivo de trigo y arroz en Durango y Jalisco, el 90% y el 100% de los productores beneficiados superaron el rendimiento medio estatal del periodo anterior. Mientras tanto, en el cultivo de maíz en Oaxaca menos del 50% de los productores pudieron lograr el mismo objetivo. De esto se deduce que, parte del éxito en la eficacia del programa depende del tamaño de las unidades de producción que disponen los productores.

Finalmente, con un análisis a nivel nacional para los cuatro granos básicos de interés para este trabajo de investigación; maíz, frijol, trigo panificable y arroz, se evidenció que si bien la política de precio de garantía incrementa el beneficio del productor solo en el caso de maíz por el sobre precio pagado por el gobierno, la sociedad en los cuatro casos reduce su bienestar, ya que alguien debe aportar los recursos que a través del gobierno son entregados a los productores sin que la producción aumente por arriba del incentivo.

De este modo, se rechazan la hipótesis general y las específicas planteadas en este trabajo de investigación, a la vez que se exhorta a los hacedores de políticas públicas a examinar otro tipo de mecanismo que incrementen el bienestar del productor tales como aquellos que incrementen la productividad de las unidades productivas para poder alcanzar la anhelada suficiencia alimentaria.