



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

EFFECTOS DE LOS PRECIOS DE GARANTÍA EN EL MERCADO DE FRIJOL EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

VICTORIA FLORES DE JESÚS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2021

LA PRESENTE TESIS TITULADA: **EFFECTOS DE LOS PRECIOS DE GARANTÍA EN EL MERCADO DE FRIJOL EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA** REALIZADA POR LA ALUMNA: **VICTORIA FLORES DE JESÚS** BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSEJO PARTICULAR INDICADO, HA SIDO APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA


CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. JOSÉ ALBERTO GARCÍA SALAZAR

ASESOR



DR. JAIME ARTURO MATUS GARDEA

ASESORA



DRA. SILVIA XOCHILT ALMERAYA QUINTERO

Montecillo, Texcoco, Estado de México, noviembre de 2021

EFFECTOS DE LOS PRECIOS DE GARANTÍA EN EL MERCADO DE FRIJOL EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

Victoria Flores De Jesús, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2021

RESUMEN

Objetivo: medir los efectos de la política de precios de garantía en la producción, el consumo y el saldo de comercio de frijol en la región de los Valles Centrales de Oaxaca. **Metodología:** se usó un modelo programación matemática que maximiza los excedentes al productor y consumidor en el mercado de frijol en los Valles Centrales, se usó información promedio del periodo 2017-2019. **Resultados:** con la política de precios de garantía la producción aumentaría en 12.9 % y el consumo disminuiría 3.7 %, respecto a los niveles observados el año base. Dichos cambios disminuirían el saldo de comercio de 6.3 a 5.4 miles de ton. Los cambios anteriores determinarían un aumento de 27.6 % en el excedente al productor y una contracción en el excedente al consumidor en 7.4 %, respecto al nivel observado en el año base. **Limitaciones:** las elasticidades utilizadas corresponden al mercado nacional de frijol. **Conclusiones:** el Programa de Precios de Garantía tiene un efecto positivo en la producción y el bienestar del productor y un efecto negativo en el consumo y bienestar del consumidor. El aumento en la producción de frijol no sería suficiente para el eliminar el déficit comercial; por lo tanto, se recomienda la implementación de otras políticas para aumentar la producción de la leguminosa.

Palabras clave: precios de garantía; producción; Valles Centrales; autosuficiencia regional, excedente económico.

**EFFECTS OF GUARANTEE PRICES IN THE BEAN MARKET
IN THE CENTRAL VALLEYS OF OAXACA**

Victoria Flores De Jesús, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2021

ABSTRACT

Objective: to measure the effects of the guaranteed price policy on the production, consumption, and trade balance of beans in the Central Valleys region of Oaxaca. Methodology: a mathematical programming model was used that maximizes surpluses to the producer and consumer in the bean market in the Central Valleys, using average information from the period 2017-2019. Results: with the guarantee price policy, production would increase by 12.9% and consumption would decrease 3.7%, concerning the levels observed in the base year. These changes would reduce the trade balance from 6.3 to 5.4 thousands of tons. The previous changes would determine an increase of 27.6% in the producer surplus and a contraction in the consumer surplus of 7.4%, concerning the level observed in the base year. Limitations: the elasticities used correspond to the national bean market. Conclusions: the guaranteed price program has a positive effect on the production and well-being of the producer and a negative effect on the consumption and well-being of the consumer. The increase in bean production would not be enough to eliminate the trade deficit; therefore, the implementation of other policies to increase legume production is recommended.

Keywords: guarantee prices; production; Central Valleys; regional self-sufficiency, economic surplus.

Dedico este trabajo a mi familia que es la mayor motivación para continuar con mi desarrollo personal.

Ahora puedo decirte Sofia, que he terminado con mi tarea.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por financiar mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados por los recursos que permitieron la realización de la presente investigación.

Al programa de Economía del Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática del Campus Montecillo por el conocimiento que permitieron la realización de la presente investigación.

Al Dr. José Alberto García Salazar por brindarme la oportunidad de trabajar con él, por su disposición y por su valiosa contribución durante la concepción y desarrollo de este trabajo de tesis.

Al Dr. Jaime Arturo Matus Gardea por sus aportaciones en el enriquecimiento de esta investigación.

A la Dra. Silvia Xochilt Almeraya Quintero por sus aportaciones y su disposición durante el desarrollo de este trabajo de tesis.

A los profesores del Programa de Economía por compartir sus conocimientos.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE CUADROS	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivos específicos	5
1.3 Hipótesis	5
1.4 Metodología	6
1.5 Revisión de literatura	6
CAPÍTULO II. SITUACIÓN DEL MERCADO DE FRIJOL	10
2.1 Importancia de frijol grano	10
2.2 Producción, Superficie y Rendimiento de frijol en México	11
2.3 Importaciones y dependencia alimentaria de granos básicos	14
2.4 Consumo de frijol en México	15
2.5 Características de los Valles Centrales	16
2.6 Oferta de frijol grano en los Valles Centrales	18
2.6.1 Producción, Superficie y Rendimiento de frijol en los Valles Centrales	19
2.7 Consumo de frijol en los Valles Centrales	20
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	23
3.1 Teorías económicas	23
3.1.1 Excedente del consumidor y productor	24
3.2 Elementos de programación	26
3.3 Políticas Económicas	27
3.4 Intervención gubernamental en los mercados agrícolas	28

3.5 Instrumentos de política económica en la actividad Agrícola	29
3.5.1 Precios de garantía.....	30
3.5.2 Operación de CONASUPO.....	31
3.6 El actual Programa de Precios de Garantía a Productos	
Alimentarios Básicos.....	32
3.6.1 Reglas de Operación del Programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos.....	33
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	40
4.1 El modelo	40
4.2 Datos	45
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
5.1 Efectos de los precios de garantía sobre el mercado de frijol	48
5.2 Efectos de los precios de garantía en el bienestar	50
5.3 Discusión.....	50
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
6.1 Conclusiones	52
6.2 Recomendaciones	53
CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA	54
ANEXOS	61
A.1 Datos de las variables de la oferta de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019	
A.2 Datos de las variables de la demanda de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019	
A.3 Elasticidades utilizadas en la oferta de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019	
A.4 Elasticidades utilizadas en la demanda de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019	

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1 Producción de frijol en México, 2017-2019	14
Figura 2.2 Producción y consumo de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019.....	21
Figura 3.3 Operación del Programa de Precios de Garantía a maíz, frijol y leche.....	37

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 2.1 Valor nutritivo de legumbres y otros alimentos	11
Cuadro 3.1 Criterios de otorgamiento de Precios de Garantía por el tipo de Producto	34
Cuadro 3.2 Derechos y Obligaciones de beneficiarios del Programa de Precios de Garantía.....	36
Cuadro 5.1 Validación del modelo de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca.....	47
Cuadro 5.2 Efecto de la Política de Precios de Garantía en el mercado de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca	48

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La política de precios de garantía es uno de los principales instrumentos del Gobierno Federal para apoyar a los productores agrícolas. El Programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos entró en operación a finales del 2019; consiste en otorgar recursos federales destinados a la compra de cosecha de productos que el programa considera como básicos como maíz, frijol, trigo y arroz. La SEGALMEX (Seguridad Alimentaria Mexicana) es la principal entidad encargada de la operación del programa de acuerdo con los lineamientos emitidos en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (Patiño, 2019).

En general, los beneficios del programa se entregarán de forma anual y a nivel nacional, que, dependiendo del cultivo, serán los criterios de la superficie límite y el volumen máximo de compra aplicable. Además, los productores deben de cumplir con ciertos requisitos para solicitar los beneficios del programa como pertenecer a un padrón, comprobante de identidad, documento bancario y comprobante de posesión del predio sembrado (DOF, 2019).

El programa de precios de garantía tiene por objetivo incentivar el ingreso de pequeños productores agropecuarios y con ello aumentar la producción con el fin de conseguir autosuficiencia alimentaria del país por medio de la reducción de las importaciones (DOF, 2020).

Para el caso del mercado del frijol, algunas características generales de la política son las siguientes: a) El monto otorgado como precio de garantía es de 14,500 pesos por tonelada sin hacer distinción por variedad; b) El programa establece límites, solo se beneficiarán a productores de hasta 30 ha de temporal y 5 ha de riego y; c) Sólo podrá realizarse la compra de hasta 15 ton de frijol la cual podrá ser en una exhibición o en varias, como se menciona en Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2020a).

En cuanto a la forma de operación, se realiza la entrega del grano por parte del productor sin intermediarios en un centro de acopio, en donde se realizará la recepción, pesaje y pago. En el proceso de pesaje el productor podrá presenciarlo y corroborarlo, y recibirá un certificado del mismo y de la calidad del grano recibido. A su vez, el grano acopiado principalmente se dirigirá a cubrir el abasto de DICONSA y en caso de haber excedentes se dirigirá a otros programas o al mercado, en donde SEGALMEX se encargará de establecer los precios (DOF, 2020).

La actual política de precios de garantía tiene sus antecedentes desde los años treinta, con la creación de varios organismos como el Comité Regulador del Maíz y Trigo, la Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, y la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), con el objetivo de influir en el funcionamiento del mercado (García, 1979).

La política actual de precios de garantía es similar a la que se aplicó en 1953, en ese entonces se utilizaron precios mínimos mayores a los precios de equilibrio y representó un apoyo importante para los productores agrícolas. Después de llevarse a la práctica durante 30 años se eliminan los beneficios de esta política a productos agrícolas a finales de siglo pasado (Santoyo, 1977). En 1994 inicia la apertura comercial, que consistió en la liberalización de los productos agrícolas del país, condición que fomentó el aumento de la dependencia alimentaria del país exponiendo a la población que participa en actividades agrícolas vulnerable a la competencia del sector externo (Trujillo, Schwentesius y Gómez, 2007).

De acuerdo con datos reportados en el SIAP (2020), en 2019 la producción, superficie y rendimiento de frijol a nivel nacional fueron los siguientes: a) Se sembraron cerca de 1.5 millones de ha, en donde los estados de Zacatecas, Durango, Chiapas, Chihuahua y Guanajuato participaron con el 37.1, 12.4, 8.1, 6.1 y 4.9% respectivamente de la superficie total; b) En ese mismo año se reportaron 879 mil ton producidas, en la cual Zacatecas participó con 29.5%, Sinaloa con 14.8%, Nayarit con 8.2%, Chiapas con 7.4% y Chihuahua con 7.3%; c) Entre los estados con mayor rendimiento se encontró a Sonora, Sinaloa y Baja California con 1.99, 1.93 y 1.5 ton por ha, respectivamente.

En periodos anteriores a la liberalización comercial el país se consideraba autosuficiente en el mercado de frijol. Desde que inicio el Tratado de Libre Comercio de América del Norte las importaciones han aumentado de manera importante. Información obtenida de la balanza disponibilidad-consumo del frijol indica que en el ciclo 2018/19 el 8.8 % del consumo de la leguminosa se abasteció de importaciones, mientras que un 91.2% fue cubierto con producción nacional (SIAP-SADER, 2019).

Datos del SIAP (2020) indican que en 2019 el estado de Oaxaca ocupó el onceavo y el décimo lugar en superficie sembrada y producción nacional aportando 2.4 y 2.7 % del total nacional. El rendimiento obtenido en la entidad fue de 0.69 ton por ha. La zona de estudio denominada Valles Centrales es una de las ocho regiones en las que se divide el estado de Oaxaca, la cual está integrada por 121 municipios que a su vez se distribuyen en los siguientes siete distritos: Ocotlán, Zimatlán, Zaachila, ETLA, Ejutla, Tlacolula y Centro (Reyes *et al.*, 2004).

En 2019 la producción de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca se ubicó en 3.7 mil ton, contribuyendo con 16% de la producción del estado. En ese mismo año el consumo de la región se ubicó en 10.01 mil toneladas (SIAP, 2020), lo cual indica que más del 50% de la demanda se tuvo que abastecer con frijol proveniente de otras regiones del estado y del país.

Las características agronómicas del cultivo y las condiciones productivas y climáticas de los Valles Centrales influyen en el comportamiento de la producción (Aguilar *et al.*, 2019). El cultivo de frijol se adapta a diferentes condiciones, sin embargo, en la región presenta baja productividad. Esta última podría estar relacionada con el reducido tamaño de la superficie disponible y apta para la siembra, además de las prácticas agrícolas generalmente tradicionales, que consisten principalmente en la asociación de cultivos (milpa) y la utilización del grano cosechado anterior como semilla. Un porcentaje de la producción que se obtiene en los Valles Centrales se dirige a la satisfacción de las necesidades de autoconsumo. Y otra parte se dirige al mercado. El consumo de frijol en la zona ha presentado variaciones que podrían atribuirse a los cambios de zonas rurales

a urbanas y a ciertos hábitos de consumo (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011).

Algunos autores han abordado temas relacionados con políticas agrícolas en el mercado de frijol (De los Santos, Romero y Bobadilla, 2017) y (Corte y Carrillo, 2018); sin embargo, a nivel regional los estudios son reducidos. Considerando la importancia del frijol en la región de los Valles Centrales de Oaxaca el objetivo de la investigación es medir los efectos del Programa de Precios de Garantía en la oferta, el consumo y el saldo de comercio regional de frijol.

La hipótesis de la investigación establece que la implementación de la política de precios de garantía tendrá un efecto positivo en la producción y un efecto negativo sobre el consumo, dadas las características de una política de precios de garantía como incentivo de la producción por el lado de la oferta.

1.1 Planteamiento del Problema

Parte de las dificultades en la evaluación de la política de precios de garantía es generalizar los efectos de su aplicación. Este Programa de Precios de Garantía es de reciente creación y se aplicara en primera instancia a regiones con alto rendimiento y alto porcentaje de su población en condiciones de pobreza y así cumplir con el propósito de la autosuficiencia alimentaria. Después también se plantea dirigirse a regiones prioritarias, como la Sur-Sureste y a regiones de extrema pobreza.

Un bajo nivel de producción contrasta con la creciente demanda de este producto básico y se refleja en un saldo deficitario en la región; para el consumidor esta situación significa adquirir el grano a un precio mayor. Una forma de contribuir a la reducción del saldo deficitario sería a través de la producción, lo cual podría lograrse con la intervención gubernamental. El otorgamiento de precios de garantía a los productores de frijol dadas

las condiciones en los Valles Centrales, podría tener un efecto positivo sobre la producción para reducir el saldo de comercio regional.

El Programa de Precios de Garantía actual tiene como objetivo generar un excedente en el ingreso que incentive el aumento de la producción y con ello reducir las importaciones (DOF, 2020). El otorgamiento de precios de garantía a los productores de frijol dadas las condiciones en los Valles Centrales, podría tener un efecto positivo sobre la producción para reducir el saldo de comercio regional.

1.2 Objetivos

Dar recomendaciones de política relativas a aumentar la producción y disminuir el saldo comercial de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca.

1.2.1 Objetivos Específicos

Medir el efecto que el Programa de Precios de Garantía tiene sobre la oferta, la demanda y el saldo comercial de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca.

Medir el efecto del Programa de Precios de Garantía en el bienestar del productor y consumidor de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca

1.3 Hipótesis

La implementación del Programa de Precios de Garantía tendrá un efecto positivo en la producción y un efecto negativo sobre el consumo.

El Programa de Precios de Garantía tendrá efectos positivos sobre el bienestar del productor de frijol.

1.4 Metodología

Para cumplir con el objetivo se utilizó un modelo de programación matemática. El modelo consideró la oferta, demanda, el saldo comercial y los precios al productor y consumidor de frijol. La función objetivo del modelo maximiza el excedente económico del mercado de frijol integrado por el excedente del productor y el excedente del consumidor en los Valles Centrales.

Se utilizaron valores anuales promedio de las principales variables del mercado de frijol en la región de estudio en el periodo 2017-2019. Se usó el lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling Systems) para obtener la solución del modelo.

1.5 Revisión de literatura

El incremento en la dependencia alimentaria de productos básicos se mostró principalmente con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la reestructuración en el sector agropecuario, donde se abandonan los objetivos de seguridad alimentaria y autosuficiencia. Es de interés el nivel de dependencia en productos básicos por los efectos de las variaciones de los precios internacionales en el mercado nacional.

El menor crecimiento de la producción nacional de alimentos básicos frente a un constante crecimiento de la demanda interna se refleja en el déficit que tiene que ser cubierto con importaciones. Escenario de las implicaciones de la vulnerabilidad que generan las importaciones se mostraron desde 2008, ante el aumento de los precios

internacionales de alimentos, en el país se presentaron incrementos en la población con ingresos insuficientes para cubrir el derecho básico a la alimentación, agudizando las condiciones de desigualdad (CEDRSSA, 2019b).

El frijol es considerado uno de los productos básicos por su importancia en la seguridad alimentaria, por el número de productores que se dedican a este cultivo (CEDRSSA, 2019b), y el autoempleo familiar principalmente en zonas con bajos rendimientos (Torres, 2006).

Como parte de las acciones del Gobierno encaminadas a disminuir la dependencia alimentaria, el Gobierno propone implementar un Programa de Precios de Garantía a productos básicos dirigido a beneficiar el ingreso del productor, y la reducción de importaciones a través del fomento de la producción. Las condiciones sociales y productivas que se relacionan al cultivo de frijol influyen en los efectos de la implementación de este programa.

Guzmán-Soria *et al.* (2019) realizó un estudio que tiene por objetivo determinar y analizar económicamente los factores que afectan el mercado de frijol grano y medir el efecto de diferentes niveles de precios en el mercado mexicano. Encontró que durante el periodo 1980-2016, el consumo y la producción de frijol grano en México responden a cambios en el precio correspondiente con elasticidades de -0.29 y 0.41. Además, que los factores que afectaron en mayor medida el consumo fueron el ingreso nacional disponible para consumo per cápita, el precio del huevo y el precio de la tortilla de maíz, con las elasticidades precio-cruzadas de -0.87, -0.85 y -0.71. Con respecto a la producción, son el precio del arroz, el precio del maíz y el precio del fertilizante, con elasticidades precio cruzadas de -0.70, -0.55 y -0.34. El efecto del precio internacional y el costo de transporte en México incidieron sobre el precio del frijol a un nivel de 0.27 y 0.23 % por cada cambio porcentual unitario en los dos primeros.

Bautista-Mayorga *et al.* (2019) midieron los efectos de PROAGRO y del TLCAN sobre el mercado de maíz en una región de autoconsumo. Concluyen que PROAGRO es un instrumento de política agrícola eficaz al incentivar la producción de maíz en la Huasteca Hidalguense y se recomienda seguir con el subsidio. Hacen mención acerca de los

efectos reducidos del TLCAN en la región de estudio, debido a la producción de maíz para autoconsumo.

De los Santos-Ramos *et al.* (2017) evaluaron la dinámica de la producción de maíz y frijol en México a través de un análisis retrospectivo para identificar cambios y ajustes en el sector derivados de las políticas del gobierno mexicano. Evaluaron indicadores de tasas de crecimiento media anual, tendencia y precios constantes y analizaron las variables superficie sembrada, producción, precios e importaciones de maíz y frijol en México durante los años 1980-2014. Los resultados indicaron que la superficie sembrada de maíz y frijol sufrieron decrementos, mientras que el rendimiento aumento 1.47 t/ha para maíz y 160 kg/ha en frijol. La producción tuvo un crecimiento medio anual de 1.8 y 0.89% para maíz y frijol respectivamente. Las importaciones de maíz tuvieron un crecimiento medio anual de 2.8%, mientras que las importaciones de frijol no mostraron ninguna tendencia, el punto crítico en las importaciones se dio a partir de la entrada en vigor del TLCAN. Indican que la política implementada durante el periodo 1980-2014 fomentó el crecimiento de la producción de maíz y frijol, pero no en la misma proporción que el crecimiento en el consumo. Entonces, la implementación de una política de estado enfocada a impulsar la producción de maíz y frijol, en la que se beneficie la rentabilidad de los productores, podría reducir la dependencia alimentaria.

Jiménez *et al.* (2008) analizaron el efecto de la política de precios de garantía en el mercado de granos básicos aplicado hasta 1993 y el Programa de Apoyos al Campo (PROCAMPO) sobre el bienestar del productor en el que mide y compara el excedente del mismo. Se encontró que hubo una reducción del excedente del productor por la caída de los precios de granos básicos debido al cambio de política; sin embargo, PROCAMPO compensó esta reducción del ingreso monetario, por lo que el bienestar no se redujo durante el periodo 1986-2004. En este estudio se consideró una canasta de cultivos básicos en el que incluía maíz, frijol, trigo, arroz y sorgo.

González y Orrantia (2006) analizaron el comportamiento temporal del monto total de los subsidios a la agricultura mexicana durante el periodo 1986-2003, periodo durante el cual se continua con el otorgamiento de precios de garantía para frijol y maíz, y ocurre la

liberalización comercial, puntos críticos para el sector agropecuario, además comparar los subsidios del país con sus principales socios comerciales y evaluar la tesis en relación al abandono del campo por el Estado, la falta de protección a la agricultura y la insuficiencia de los subsidios, con el cálculo del porcentaje del valor de la producción que corresponde a subsidios (EPS%), que difiere con otros métodos para evaluar la protección a la agricultura. Se concluyó que los subsidios a la agricultura en México son similares a sus principales socios comerciales (EE. UU. y Canadá) y en lugar de aumentar los subsidios agrícolas, deberían de invertirse en impulsar la intensificación y productividad en la agricultura.

CAPÍTULO II. SITUACIÓN DEL MERCADO DE FRIJOL

2.1 Importancia del frijol grano

El frijol se considera la leguminosa más importante en el consumo humano en el mundo comparada con el consumo de lenteja, haba, garbanzo y cacahuate. Desde que el frijol fue domesticado ha sido uno de los productos básicos en la alimentación en México (CEDRSSA, 2018). Se ha cultivado durante miles de años por su aporte nutrimental, ya que representa una fuente importante de proteína, hidratos de carbono, fibra y minerales, mismos que han permitido mantener su consumo. Además, es un producto representativo de la identidad del país por su importancia cultural y gastronómica (Lara, 2015). El hecho de ser un centro de domesticación es la razón de las 70 variedades de frijol cultivadas en el país (Saburrido y Herrera, 2015).

El frijol ha sido desplazado a regiones marginales con condiciones productivas desfavorables afectando entre otros aspectos el rendimiento y la competitividad (Bellón *et al.*, 2009). Los beneficios económicos y sociales que este cultivo brindan la posibilidad de generar impacto y contribuir en el desarrollo rural del país (Saburrido y Herrera, 2015).

En poblaciones con bajos ingresos en zonas rurales como urbanas, el frijol es un producto básico en la alimentación, de ahí la importancia de la autosuficiencia de este grano (SIAP, 2005).

Cuadro 2.1 Valor nutritivo de legumbres y otros alimentos

Alimentos	Calorías	Proteína	Calcio	Hierro
	100 g	%	mg/100g	mg/100g
Frijol	341	22.1	137	6.7
Haba	343	23.4	90	3.6
Garbanzo	358	20.1	149	7.2
Lentejas	346	24.2	56	6.1
Maíz (harina)	360	9.3	6	1.8
Carne	198	19	11	2.3
Huevos	163	12.4	50	2.5

Nota. Adaptado de *Perspectivas Alimentarias*, por Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Sistema mundial de información y alerta sobre la agricultura y la alimentación, 2014 (<http://www.fao.org/3/y6027s/y6027s06.htm>).

2.2 Producción, superficie y rendimiento de frijol en México

En México, las diferentes zonas productivas y tipos de productores caracterizan la diversidad de las formas productivas en los cultivos agrícolas. El sistema de producción junto con los factores climatológicos y socioeconómicos influyen en las condiciones de rendimiento de cada región (SIAP, 2005). El cultivo de frijol al ser mayormente de temporal se expone a factores negativos; la sequía es un factor climatológico que vulnera el nivel de producción independiente si se trata de un sistema de autoconsumo o comercial (Aguilar *et al.*, 2019), la inversión en insumos excluye a los pequeños productores y agricultores que carecen de recursos (Lara, 2015).

En el periodo 2000-2011 se observó una amplia variación en la producción de frijol, que se explica por una reducción en la superficie sembrada, donde las posibles causas son la baja rentabilidad que el cultivo representa para el productor, así como la baja tecnificación en un sistema de riego. En 2001 se reporta una producción de 1.06 millones de ton en relación a las 0.83 millones de ton de frijol producidas en 2005 (SE, 2012).

En la agricultura de autoconsumo, generalmente se practica la asociación de cultivos en un sistema conocido como milpa, agro-sistema mesoamericano en donde los principales cultivos asociados son maíz, frijol y calabaza. Cada componente productivo contribuye en beneficio de otro, en el caso del frijol, funciona como fijador de nitrógeno. Dependiendo de las condiciones productivas y prácticas tradicionales se realiza la asociación de diferentes cultivos que comúnmente responden a las necesidades de consumo local (Saburrido y Herrera, 2015).

Durante el año agrícola 2019 se sembraron 1.41 millones de ha de frijol, y los principales estados con mayor superficie sembrada fueron Zacatecas con 37.1%, Durango con 12.4%, Chiapas con 8.1%, Chihuahua con 6.1% y Guanajuato con 4.9%. Tan sólo tres estados concentran más del 50% de la superficie sembrada de frijol a nivel nacional, es decir, son los principales oferentes de este grano.

De la superficie total sembrada de frijol en 2019 sólo 170 mil hectáreas corresponden a superficie de riego, mientras que 1.24 millones de hectáreas son de temporal, en este año el 87% de la superficie sembrada de frijol fue bajo un régimen hídrico de temporal (SIAP, 2020).

Los estados con mayor rendimiento de frijol en 2019 fueron: Sonora con 1.99 ton/ha, Sinaloa con 1.93 ton/ha, Baja California con 1.5 ton/ha, Morelos con 1.34 ton/ha y Michoacán con 1.3 ton/ha. El rendimiento de estos estados supera la media nacional que se encuentra en 0.73 ton/ha. Sin embargo, este indicador puede ser variante al tener niveles de rendimiento extremos. El rendimiento en condiciones de riego en 2019 fue 1.76 ton/ha, en comparación con el rendimiento en temporal de 0.56 ton/ ha (SIAP, 2020). Zacatecas es el principal productor de frijol, esto se atribuye a la superficie sembrada

porque el estado presenta bajos rendimientos (Ceceñas-Jacquez y Morales-Carrillo, 2015).

El incremento del sector agrícola basado principalmente en la expansión de tierra laborable utilizado en el pasado, se ha vuelto cada vez menos sostenible debido a la reducción de la frontera agrícola (Ríos *et al.*, 2016) por lo que las acciones en pro del aumento de la productividad diferentes a la incorporación de tierras de cultivo, podrían ser parte importante de las soluciones para cubrir la creciente demanda de alimentos (Monteagudo, 2014).

Durante el año 2019 se reportó una producción de 879 mil ton de frijol (Figura 2.1), de las cuales el estado de Zacatecas contribuyó con el 29.5%, Sinaloa con 14.8 %, Nayarit con 8.2%, Chiapas con 7.4% y Chihuahua con 7.3% de la producción nacional de frijol. A pesar de no ser parte de los estados con mayor superficie sembrada, Sinaloa figura como uno de los principales estados productores de frijol. De la producción total, 298 mil ton fueron bajo riego y bajo temporal 580 mil ton. La producción de temporal casi duplica la producción bajo riego a pesar de que la superficie sembrada de temporal representa más del 80% de la superficie total (SIAP, 2020).

Las principales zonas productoras de frijol en el país no coinciden con las zonas de mayor consumo. Las primeras provienen principalmente de zonas de agricultura comercial localizadas en la parte norte del país (Rodríguez *et al.*, 2010). Como en el caso del frijol negro, que se cultiva en los estados de Nayarit y Zacatecas, mientras que los principales consumidores se localizan en las zonas centro y sur del país, afectando principalmente los precios de frijol en las zonas de mayor consumo (SIAP, 2005).

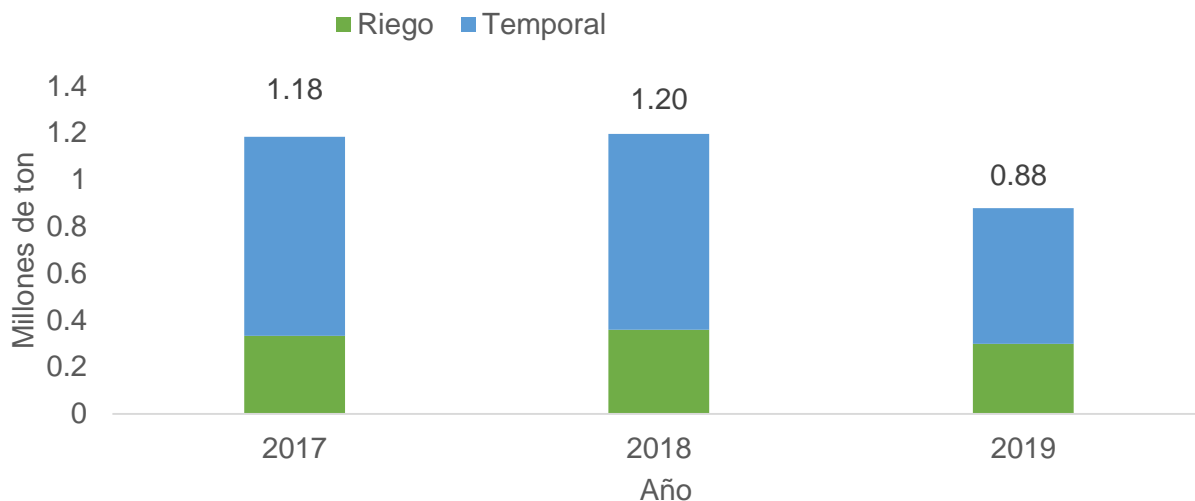


Figura 2.1 Producción de frijol en México, 2017-2019. Elaboración propia con datos de SIAP-SADER, 2020.

El cultivo de frijol es de temporal por lo que resulta vulnerable a las condiciones extremas en las variables climáticas. Generalmente la temperatura del desarrollo del cultivo esta entre 10 y 27°C (SADER-SIAP, 2019).

Presencia de escasez de agua y cultivar bajo temporal, como son los casos de Zacatecas, Durango y Chihuahua, genera una mayor variabilidad en los niveles de producción. Se proyecta que para el año 2024 la producción nacional de frijol será de 1.23 millones de ton de acuerdo al Programa de Precios de Garantía (CEDRSSA, 2020b). Este programa tiene por objetivo incentivar el ingreso de pequeños productores agropecuarios, y con ello aumentar la producción con el fin de conseguir la autosuficiencia alimentaria del país por medio de la reducción de importaciones (DOF, 2020).

2.3 Importaciones y dependencia alimentaria de granos básicos

En 2013 México ocupó el quinto lugar como productor de frijol a nivel mundial, sin embargo, a pesar de figurar como uno de los principales países productores también es

un importante consumidor, en 2011 ocupó el cuarto lugar, siendo uno de los principales países importadores de este grano (CEDRSSA, 2014). Esta relación como país productor e importador pone en evidencia la situación de dependencia alimentaria.

Un reporte de CEDRSSA (2019a) indica la situación de algunos productos básicos en 2017, en los cuales para cubrir la demanda nacional se realizaron importaciones; se reporta que cerca del 87% del arroz, 12% del frijol, 37% de maíz, 62% de trigo y 20% de leche de bovino. Lo cual puede atribuirse a que en el periodo 1994-2017 se observó una disminución en la producción en la tasa media anual de crecimiento de los cultivos de maíz, frijol, trigo y arroz; esto después de haber mostrado crecimiento en el periodo de aplicación de precios de garantía anteriores a la liberalización comercial.

De acuerdo con la balanza de disponibilidad-consumo de frijol, referente del nivel de dependencia alimentaria, indica que para el ciclo 2018/2019 el 8.8% del consumo de la leguminosa se abasteció de importaciones, mientras que un 91.2% fue cubierto con producción nacional. Las importaciones de frijol provienen principalmente de Estados Unidos (SAGARGA-SIAP, 2019). El incremento de las importaciones mexicanas de origen estadounidense se presenta de manera importante en el periodo 1994-2003, se considera que se debió principalmente por haber superado el límite impuesto a través de cupos de importación libres de mercado, lo anterior afectó los precios nacionales de frijol en donde el exceso de oferta y los precios internacionales terminan por desplazar la oferta nacional (SIAP, 2005).

2.4 Consumo de frijol en México

Mientras que la demanda de granos proviene de diferentes sectores para satisfacer necesidades en seguridad alimentaria, biocombustibles, elaboración de alimentos para ganado y commodities agrícola (CEDRSSA, 2014), la oferta de frijol se dirige a satisfacer principalmente la demanda para consumo humano. En el consumo de frijol influyen factores psicológicos y culturales, ya que las preferencias dependerán de la zona productora al estar relacionadas con las raíces culturales y regionales del consumidor

(SIAP, 2005). En el caso de la zona Centro y Sur del país se prefieren consumir variedades negras (Lara, 2015).

Durante 2012-2019 el consumo promedio de frijol en México se ubicó en 1.06 millones de ton anuales (FIRA, 2019).

El consumidor puede adquirir este grano en zonas locales como mercados y tianguis, y comerciales como tienda de abarrotes o de autoservicio. Parte de los principales problemas en la comercialización es transportar las cosechas y la presencia de intermediarios, en el caso del primero de acuerdo con las reglas de operación del Programa de Precios de Garantía actual considera destinar apoyos para este concepto, pero no son aplicables en el cultivo de frijol. La distribución tradicional con mayor representatividad en las regiones del país consiste en la venta de frijol por parte del productor a intermediarios locales o foráneos quienes venden a los comerciantes mayoristas y medio mayoristas, para ser vendidas a las empacadoras o a la venta directa en los mercados públicos (SIAP, 2005).

Las variables mencionadas en el apartado anterior se refieren al comportamiento a nivel nacional. En adelante se abordarán variables y características principales en los Valles Centrales de Oaxaca.

2.5 Características de los Valles Centrales

La zona Sureste del país ha presentado un atraso social y económico importante comparado con la parte Norte, a pesar de su dotación de recursos naturales (Dávila et al., 2002). A esta primera zona pertenece el estado de Oaxaca y es en este estado donde se ubica la región del estudio, los Valles Centrales.

El estado de Oaxaca representa el 4.8 % de territorio nacional, tiene una población de 3.8 millones de habitantes y está constituido por 570 municipios los cuales se subdividen en regiones y a su vez en distritos. Los Valles Centrales se consideran una de las

regiones del estado de Oaxaca. La capital del estado forma parte de los Valles Centrales, lo cual contribuye para que esta sea la región más poblada del estado representando el 27 % de la población estatal (INEGI, 2016).

La región Valles Centrales se denominada así por estar constituida por tres valles (Etlá, Tlacolula y Zimatlán-Zaachila-Ocotlán), tiene una extensión territorial de 11,987 km² que representa el 17 % de la superficie estatal y alberga una población de un poco más de un millón de habitantes. Esta población se distribuye de manera irregular en los 121 municipios que constituyen los siete distritos de la región; Ocotlán, Zimatlán, Zaachila, Etlá, Ejutla, Tlacolula y Centro (Reyes *et al.*, 2004). Entonces el 17 % de la superficie del estado se encuentra distribuida aproximadamente en el 27 % de la población estatal.

Las condiciones climáticas particulares de la región son factores que influyen en el comportamiento de la producción de frijol al ser un cultivo principalmente de temporal. En los Valles Centrales predomina un clima clasificado como BS0hw(w) (seco semi-cálido), además una temperatura entre 16 y 22°C y una precipitación de 600 a 800 milímetros (mm) con lluvias comúnmente en verano (Aguilar *et al.*, 2019). En los Valles Centrales está presente la escasez de fuentes de agua para riego junto con periodos largos de sequía.

El informe sobre los planes de desarrollo de los Valles Centrales indica que de acuerdo con el tamaño de la localidad, un poco más del 70% de la población se encuentra en la transición de zonas rurales-urbanas y zonas urbanas y una cuarta parte en localidades rurales pequeñas y además dispersas. Además de la presencia de población indígena, principalmente las etnias mixteca, zapoteca y mixe (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011).

La mitad de los municipios de los Valles Centrales presenta un alto y muy alto grado de marginación y de dispersión poblacional. Estas condiciones son consideradas limitantes para realizar acciones como transferencia de tecnología, que contribuyan a una mejora del bienestar. Además de los 121 municipios que conforman la región, casi la mitad están regidos por usos y costumbres y el resto por algún partido político (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011).

En el estado de Oaxaca las actividades agropecuarias representan una actividad económica importante, el 35% de la población ocupada se dedica al sector agropecuario, casi triplica el porcentaje reportado a nivel nacional (13%) (CEDRSSA, 2019b).

En los Valles Centrales el sistema de producción es principalmente tradicional y los productos se dedican comúnmente al autoconsumo (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011). El subsector agrícola representa la principal fuente de ingresos, sin embargo, es necesario complementarla con otras actividades debido principalmente a que existen periodos de inactividad agrícola. Otras actividades no agrícolas son la producción de artesanías, el sector forestal y minero, la migración temporal a las ciudades por trabajo y la recepción de remesas. Los Valles Centrales es una de las regiones con mayor migración a las ciudades por trabajo principalmente de población rural e indígena (Gamblin, 2011).

La cercanía a un centro de consumo como lo es la capital del estado brinda la oportunidad de acceder a un mayor mercado, sin embargo, problemas en las vías de transporte en conjunto con la dispersión geográfica de la población mencionado anteriormente, limitan el posible acceso a este mercado para un sector de la población (H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de la Heroica Ciudad de Crespo, 2021).

2.6 Oferta de frijol grano en los Valles Centrales

Las actividades agrícolas en los Valles Centrales son realizadas por miembros de la unidad familiar y se produce bajo un sistema de temporal y de asociación de diferentes cultivos, los principales cultivos asociados son el frijol y el maíz (Aguilar *et al.*, 2019). Otros cultivos también de temporal a los que se dedican en los Valles Centrales es, el chile, cacahuete, cultivos forrajeros, hortalizas, frutales, café y maguey mezcalero (Gamblin, 2011).

A pesar de que la fuente principal de ingresos en los Valles Centrales es la actividad agrícola, la producción de frijol es en pocas cantidades y variable ya que al combinarse

con el cultivo de maíz se puede limitar y variar la superficie de siembra. De acuerdo a lo anterior este cultivo es considerado un producto de autoconsumo y en caso de comercializar excedentes, son mínimos (H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de la Heroica Ciudad de Crespo, 2021).

Se podría considerar que los bajos niveles y la variabilidad de la producción de los productos agrícolas se debe a factores como baja productividad, bajo nivel de tecnificación y alta vulnerabilidad a sequías e inundaciones.

Las prácticas agrícolas generales que se realizan en el cultivo de frijol incluyen barbechar, sembrar y fumigar para combatir plagas (principalmente el pulgón), después de la maduración del grano se arranca la mata y se apalea para la obtención del grano. Al ser un cultivo mayormente tradicional, los conocimientos acerca de las labores culturales son transmitidos de generación en generación (Espinosa *et al.*, 2015).

A pesar de los factores limitantes de la producción mencionados anteriormente, este cultivo tiene la capacidad de adaptarse a diversas condiciones climáticas (SIAP, 2020), estas últimas generalmente determinan las variedades de frijol que se producen en cada región (Rodríguez *et al.*, 2010). La baja productividad en los principales productos agrícolas (maíz, jitomate, agave y frijol) en los Valles Centrales depende también del tamaño de las unidades de producción el cual es de 2 hectáreas en promedio (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011).

2.6.1 Producción, Superficie y Rendimiento de frijol en los Valles Centrales

Mencionar la participación del estado de Oaxaca en la producción, superficie sembrada y rendimiento de frijol, permite tener una referencia y ubicar la participación que han tenido los Valles Centrales de Oaxaca.

En 2019 el estado de Oaxaca ocupó el décimo lugar en producción de frijol a nivel nacional con una contribución del 2.7%. Respecto a la superficie sembrada, ocupó el onceavo lugar al contribuir con 2.4 % de la superficie a nivel nacional, y en cuanto al rendimiento indicó 0.69 ton/ha. En los Valles Centrales la producción fue de 3.7 mil ton,

por lo que la región aportó 16% a la producción estatal. Se sembraron 4.8 mil ha, si se considera que en la región todas las unidades de producción son de 2 ha, implicaría la existencia de 2,400 unidades de producción. El rendimiento fue de 0.77 ton/ha, este último supero a la media nacional de 0.73 ton/ha, que podría deberse a la ausencia de valores extremos que aporta el considerar datos a nivel nacional (SIAP, 2020).

El cultivo de frijol en los Valles Centrales no está relacionado a la rentabilidad, al ser un cultivo de temporal y dirigido al autoconsumo el excedente es mínimo. Al realizar cambios en los precios, se modifican la formación de los costos, así como la planeación sobre las cosechas. La presencia de intermediarios puede limitar la obtención de beneficios generado por cambios en los precios a favor del productor.

Un bajo nivel de producción contrasta con la creciente demanda de este producto básico (Figura 2.2) y se refleja en un saldo deficitario en la región; para el consumidor esta situación significa adquirir el grano a un precio mayor. Una forma de contribuir a la reducción del saldo deficitario sería a través de la producción, lo cual podría lograrse a través de la intervención gubernamental.

El Programa de Precios de Garantía actual tiene como objetivo generar un excedente en el ingreso que incentive el aumento de la producción y con ello reducir las importaciones (DOF, 2020). El otorgamiento de precios de garantía a los productores de frijol dadas las condiciones en los Valles Centrales, podría tener un efecto positivo sobre la producción para reducir el saldo de comercio regional.

2.7 Consumo de frijol en los Valles Centrales

Generalmente los consumidores de la región sureste del país prefieren frijol de variedades de color negro (Rodríguez *et al.*, 2010). En los Valles Centrales el frijol es uno de los alimentos principales en el consumo por los beneficios nutrimentales que aporta y por los factores culturales. Características como el sabor, la consistencia del caldo y el tiempo de cocción, que dependen de la calidad del grano y el tiempo de

almacenamiento, influyen en la aceptación de esta leguminosa por el consumidor (Aguilar *et al.*, 2019).

En 2019 el consumo de la región se ubicó en 10.01 mil ton (SIAP, 2020). Se han presentado variaciones en el consumo de este grano que podrían atribuirse a la transición de la población rural a urbana, influenciada por una economía con un importante peso en el sector servicios originado principalmente por el turismo como consecuencia de la cercanía de la capital del estado (Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca, 2011).

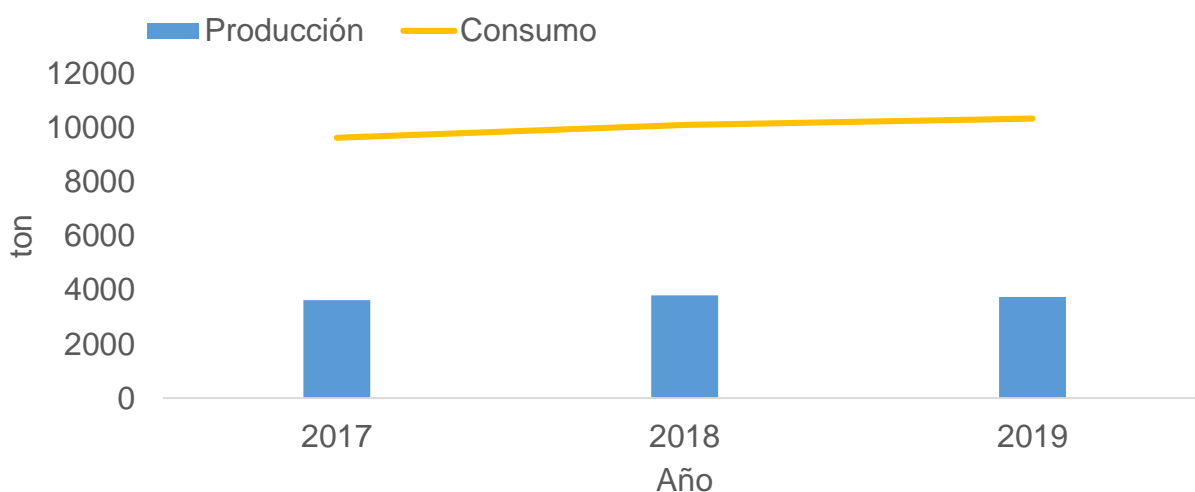


Figura 2.2 Producción y consumo de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019. Elaboración propia con datos de SIAP (2020).

Como practica tradicional y cultural en Oaxaca se realiza el “día de plaza”, el cual se caracteriza por comercializar e intercambiar productos entre los productores de una región, es decir, en los mercados locales. En los Valles Centrales se localizan en lugares de fácil acceso para la compra-venta de sus productos (Gómez y Arellanes, 2018). Estos mercados locales, “benefician el bienestar social, económico y cultural de una región” (Molina y Campos, 2016).

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En el siguiente apartado se menciona los cambios en las funciones que se le atribuyen al Estado para fomentar el crecimiento económico. Así como mencionar los antecedentes de la política actual de precios de garantía y sus características.

3.1 Teorías económicas

La postura de las teorías económicas respecto a la participación del Estado en las actividades económicas de una nación depende del contexto económico. En la economía política clásica, las ideas acerca del funcionamiento del sistema económico consideran que para generar una mayor riqueza se debe buscar los intereses personales y privados y excluir la participación del Estado a favor del libre mercado. De acuerdo con las ideas de Adam Smith se considera que el Estado es la causa de las fallas de mercado por lo que se debe limitar su participación. El liberalismo bajo la idea de un Estado mínimo es la premisa en la economía clásica (Paniagua, 2012).

La economía neoclásica con el elemento central marginalista (Paniagua, 2012) continua con las ideas de los clásicos. La concepción teórica neoclásica considera que el principal problema económico es la organización y asignación de los recursos escasos y la solución más eficiente es a través de mecanismo de precios (Boerger y Economics, 2021).

En la economía contemporánea, ante el escenario de recesión de los años treinta John Maynard Keynes propone el Estado de Bienestar a favor de la intervención del Estado. En los años setenta este sistema entra en crisis y empiezan a cobrar importancia las políticas liberales, inicia el neoliberalismo (Delgado, 2014). Ante un escenario de globalización y políticas dirigidas a fomentar un sistema económico mundial, en México a partir de los ochenta empiezan a aplicarse estas políticas económicas neoliberales e inicia su apertura comercial (Paniagua, 2012).

3.1.1 Excedentes del consumidor y productor

Al variar el entorno económico, también lo hace el bienestar en este caso de consumidores. Se entiende que la variación del precio de un bien afecta el nivel de utilidad. Los economistas suelen medir el grado en que afectan los cambios en el entorno económico a los consumidores y han desarrollado varios instrumentos. La medida clásica de la variación del bienestar es el excedente del consumidor (Varian, 2003).

Como consecuencia de aumentos en los precios, la pérdida total que experimenta el consumidor es tener que pagar un mayor precio por las unidades que se continúan consumiendo y la pérdida por la reducción en el consumo. El interés sobre el excedente del consumidor es medir la variación que experimenta cuando se producen cambios en la economía. El excedente del consumidor es el área situada debajo de la curva de demanda del bien menos el gasto en el mismo (Varian, 1992).

El excedente del productor u oferente se refiere a los beneficios que obtendrá, al igual que lo anterior, el área situada encima de la curva de la oferta y debajo del nivel del precio.

Excedente del consumidor

$$EC = \int_0^Q D(q) - P \, dq$$

Donde $D(q)$ es la demanda de un bien que se describe con la función inversa de demanda expresando el precio en función de la cantidad; $q=0$ y $q=Q$ son los límites inferior y superior del área que se delimita por la curva de demanda; P y Q ; son el precio de mercado y la cantidad demandada total de un bien respectivamente.

Excedente del productor

$$EP = \int_0^Q P - S(q) dq$$

Donde P y Q son el precio de venta y cantidad vendida respectivamente; $S(q)$ es la función inversa de la oferta, el costo marginal; $q=0$ y $q=Q$ son los límites inferior y superior del área que se delimita por la curva de oferta.

En casi todas las variables de los modelos económicos están por naturaleza restringidas a ser números reales y no negativos (Chiang, 1967).

El instrumento más útil para realizar el análisis es la curva inversa de oferta del productor, la cual muestra el precio en función de la producción (Varian, 1978). En el caso de la maximización del excedente total es la suma del excedente al consumidor más el excedente al productor.

De acuerdo a lo anterior, se puede utilizar el concepto de excedente del consumidor para calcular los beneficios y costes de algunas políticas económicas. Las estimaciones de las curvas de demanda y de oferta de mercado de un bien, permiten calcular la pérdida de excedente del consumidor provocada por diferentes tipos de política económica.

Un mercado está definido principalmente por las fuerzas de la oferta y de la demanda y su funcionamiento dependerá de la interacción de estas dos fuerzas. La unidad básica de la teoría de demanda es el consumidor el cual tiene necesidades básicas individuales y las originadas a partir del medio en el que este se desarrolla. Generalmente los factores determinantes de la demanda de productos agrícolas son: el precio del producto, el tamaño de la población humana y su distribución por edad y área geográfica, el ingreso disponible y su distribución, los precios y disponibilidad de otros productos (sustitutos y complementarios), los gustos y preferencias de consumidores, expectativas de precios y e ingresos de los consumidores y la promoción de los productos (García *et al.*, 2003).

La teoría de la oferta agrícola indica que los productores responden generalmente a ciertos factores. Estos factores se pueden clasificar en factores económicos, tecnológicos e institucionales.

Debido a las características de la producción agrícola (estacional, discontinua, irregular, perecibilidad, pequeña escala, dispersa) se genera inestabilidad en los precios de los productos agrícolas que presentan mayor volatilidad en relación con productos no agrícolas. Conocer las curvas de oferta de mercado de algún producto resulta importante para fines de política, ya que la curva de oferta agrícola muestra cuánto ofrecerá en venta los productores si varía su precio permaneciendo los demás factores constantes (García *et al.*, 2003).

3.2 Elementos de programación

En el contexto de los modelos de optimización, se trata de encontrar los valores de las variables de elección que maximiza o minimiza cierta función objetivo. Los métodos de programación no lineal permiten optimizar una función objetivo que depende de un conjunto de restricciones en las que al menos una de las variables incluidas es no lineal y otro de condiciones de no negatividad (Cantu, 1996), siendo estas las partes esenciales.

Un programa de maximización general completo con n variables y sujeto a m restricciones tendrá la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Maximizar} \quad & Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \\ \text{sujeto a} \quad & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq r_1 \\ & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq r_2 \\ & \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \\ & \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \\ & \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \end{aligned}$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq r_m$$

$$y \quad x_j \geq 0 \quad j = (1, 2, \dots, n)$$

La primera ecuación constituye la función objetivo del programa, las siguientes desigualdades son restricciones que incluye las condiciones de no negatividad, en donde las variables de elección se denotan por x_j y sus coeficientes en la función objetivo por c_j , que es un conjunto de constantes dadas. Los símbolos r_i son otro conjunto de constantes representan las condiciones impuestas por el programa. Con el fin de homogeneizar las restricciones m se expresaron de la forma \geq pero también pueden ser de la forma \leq . Los coeficientes de las variables de elección de las restricciones se denotan por a_{ij} . Las restricciones m no deben ser necesariamente igual a las variables n (Chiang, 1967).

Las variables de elección dependen de ciertas restricciones m que limitan las posibles soluciones las cuales no debe de ser necesariamente igual a las variables n . En las restricciones de no negatividad, se indica que los valores de las variables que optimizan la función objetivo tendrán que ser positivas de lo contrario no tendría un significado económico (Cantu, 1996).

3.3 Políticas económicas

En términos generales, el concepto de política económica se refiere a ciertas medidas que están limitadas por el marco institucional y que realizan las autoridades con el propósito de obtener determinados objetivos (Cuadrado *et al.*, 2010). Parte de las atribuciones del estado es el desarrollo adecuado de políticas, así como crear normas e instituciones que permitan complementar y corregir el funcionamiento y fallas de mercado más importantes de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004). La intervención del Estado tiene por objetivo contribuir en el crecimiento económico, uno de los instrumentos que utiliza es el control de precios de algunos productos básicos (Cuadrado *et al.*, 2010).

En los años cuarenta se adopta el modelo de desarrollo por sustitución de importaciones, caracterizado por la protección del mercado nacional con una mayor intervención del Estado, la agricultura fungió como proveedor de materias primas a bajo costo y generador de divisas. En los años setenta este modelo de crecimiento se agota. A finales de 1982 se genera una crisis de deuda externa como resultado del agotamiento del modelo anterior y es necesario realizar ajustes como equilibrar las finanzas públicas, menor intervención del Estado en actividades productivas y la apertura comercial al sector externo y la desregulación económica. Esto incluye cambios en la política agrícola, lo cual implicó la eliminación de precios de garantía y la participación del estado en la comercialización y producción agrícola (Santoyo, 1977).

En 1989 inicia la eliminación de los precios de garantía de 12 cultivos agrícolas básicos, excluyendo al maíz y frijol que más tarde, en 1999, se eliminarían. Estos precios de garantía se sustituyen por precios de concertación al igual que las licencias de importación por aranceles. Como resultado de estos cambios los productores perdían la protección por aranceles, subsidios vía precios y la certeza en la comercialización de productos agrícolas. En 1985 como parte de la apertura comercial el país se une al GATT (Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio), y en 1994 entra en vigor el TLCAN y con ello se libera el mercado de maíz y frijol generando aumentos en las importaciones de estos productos (López, 2005).

3.4 Intervención gubernamental en los mercados agrícolas

Como primeras acciones de la intervención del Estado dirigidas al funcionamiento del mercado de productos agrícolas en el país fueron la creación del Comité Regulador del Mercado del Trigo (1937), el cual se encargó principalmente de regular precios, y del abastecimiento y la venta de trigo, en el mismo año se crea la Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, S.A.(CEIMSA), la cual a través de importaciones y exportaciones productos agrícolas podía estabilizar y cubrir el consumo. En 1938 se crea el Comité Regulador de las Subsistencias que sustituiría al Comité Regulador del Mercado del

Trigo, el primero se encargó de regularizar el mercado de subsistencias con la compra, venta y almacenamiento de los productos considerados de consumo popular.

En 1941 se crea Nacional Distribuidora y Reguladora S.A. (NADYRSA), parte de sus acciones consistían en regular los precios de artículos de primera necesidad o sus materias primas, para 1949 se fusiona NADYRSA y CEIMSA, que operó hasta 1961. En este mismo año se creó la Compañía Nacional de Subsistencia Populares, S.A. (CONASUPO) que se encargaba de regular los mercados de subsistencias populares como lo indica su nombre, aplicando políticas de precios mínimos a productores de productos básicos y precios bajos a consumidores. Esta sería el antecedente de CONASUPO (Compañía Nacional de Subsistencias Populares), organismo que se crea en 1965 (Santoyo, 1977). La creación de estos organismos reflejó una mayor participación del Estado, y permitió el establecimiento y la regulación de la política de precios agrícolas que el Estado diseñó como respuesta a las necesidades presentes (García, 1979).

3.5 Instrumentos de política económica en la actividad Agrícola

Jiménez (2007) señala que la intervención del Gobierno por medio de políticas se puede clasificar en: políticas de precios e ingreso, en la cual el gobierno interviene en los precios de productos agrícolas para estabilizarlos; políticas de comercialización, en este tipo de políticas implica acciones de intervención en el mercado como implementar medidas para mantener mercados competitivos o evitar las respectivas fallas de mercado, acciones dirigidas al correcto funcionamiento del mercado y acciones para guiar el progreso económico o social, y las políticas estructurales, las cuales sirven para estimular cambios en el tamaño u organización de las empresas.

3.5.1 Precios de garantía

Los precios de garantía como instrumentos de la política agrícola se aplican por primera vez en 1953. Parte de los objetivos que se perseguían al aplicar precios de garantía era brindar otras opciones de comercialización (Santoyo, 1977) que permitiera ofrecer mayor seguridad en la obtención de ingreso a productores y con ello mejorar el flujo de alimentos entre el campo y la ciudad (Solís, 1990).

Como se mencionó anteriormente, los productos agrícolas beneficiados con precios de garantía se aplican por primera vez en 1953, siendo el cultivo de frijol (1953) y maíz (1956) los dos primeros cultivos beneficiados; más adelante durante los años sesenta se integrarían el cultivo de arroz, trigo, sorgo, semillas de algodón y ajonjolí en ese orden, y en los setenta se integrarían la cebada (común y maltera), el girasol y la copra. La justificación del beneficio de estos cultivos es principalmente por su importancia en la producción, consumo y dadas las condiciones sociales del país. El cultivo de frijol a pesar de no tener un porcentaje alto de participación en la producción agrícola, si es importante en el consumo. Los precios de garantía cambiaron de acuerdo a los ajustes a la política agrícola (Santoyo, 1977).

De acuerdo al tiempo que se aplicó y la intensidad de la política se puede considerar un primer periodo hasta 1972 y otro a partir de 1973. En el primero se aplicó de acuerdo al cultivo y la frecuencia del incremento de los apoyos fue menor al observado en el segundo periodo. En el segundo con las reformas a la política agrícola se utilizó para aumentar la producción de varios cultivos a la vez y los aumentos fueron frecuentes (Santoyo, 1977).

Los precios de garantía se convirtieron en un apoyo importante para los productores y en general en el sector agrícola, durante la aplicación de los precios de garantía en el periodo 1953-1965, hubo un aumento en la producción de maíz y frijol que permitiría el logro de la autosuficiencia alimentaria (Steffen, 2007). Su eliminación en 1989 a excepción del maíz y frijol, perjudicó el crecimiento de la producción agrícola, y a los

productores ya que la certeza en la obtención de ingreso que había brindado los precios de garantía se eliminaría con los precios de los productos agrícolas determinados a partir de 1994 por las fuerzas del mercado.

3.5.2 Operación de CONASUPO

Como se mencionó CONASUPO surge en 1965 como organismo público descentralizado encargado de regular el proceso de comercialización de granos básicos (Steffen, 2007) y operar la política de precios de garantía; era responsable de abastecer el mercado interno por lo que adquiría parte de la cosechas de estos productos a precios de garantía e importaba granos para generar reservas y distribuía a tiendas de subsistencia (García, 1979), representaba una protección para consumidores y productores de bajos ingresos. CONASUPO controló partes importantes de la cadena alimenticia en México (Yúnez, 2000).

Como parte de los cambios originados a partir de las reformas de reestructuración y apertura económica aplicada en los ochenta CONASUPO abandona parcialmente su función y se concentra en maíz y frijol (López, 2005).

En 1994 desaparece CONASUPO e inicia la apertura comercial con la entrada en vigor del TLCAN (Tratado de Libre Comercio). En este tratado se establecen los términos para liberalizar el comercio agrícola en el cual se excluyen temporalmente los productos maíz y frijol, los cuales se clasifican como productos “sensibles” por su importancia en la alimentación de México. Para lograr ser competitivos y poder liberalizar al mercado estos productos se otorga un plazo de 15 años, en 2008 se terminaría de liberalizar el mercado de frijol (Yúnez, 2000).

3.6 El actual Programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos

Los precios de garantía son un instrumento de política agrícola que regula el mercado de productos agrícolas, en México se plantearon como precios mínimos superiores al precio de equilibrio de libre mercado (García *et al.*, 2003) y dejan de aplicarse como parte de la política agrícola dirigida hacia el comercio exterior.

El programa anterior aplicado por el Gobierno fue el Programa de Apoyos al Campo (PROCAMPO) que sustituyó la política de precios de garantía, se establece a partir de 1994 con el fin de compensar los efectos de la apertura comercial en los productores de cultivos básicos. En 2001 se realizan cambios en PROCAMPO, se simplifican las normas, innovaciones en las formas de pago y se capitaliza el programa (Torres, 2006). Para 2002 surge como subprograma apoyos directos al ingreso objetivo que consiste en la entrega de un apoyo complementario al productor cuando los precios recibidos son menores a los de mercado. A partir de 2014 PROCAMPO cambia a PROAGRO Productivo en el que los incentivos se estratifican y se entregan de acuerdo al tamaño de las unidades de producción (SAGARPA, 2021). Parte de las críticas hacia este programa fue el otorgamiento inequitativo de incentivos en beneficio de la agricultura comercial (Steffen, 2007).

El gobierno señaló en el Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024 que México importa casi la mitad de sus alimentos condición que vulnera la seguridad alimentaria y perjudica los derechos de la población con menor ingreso (DOF, 2021). De acuerdo con lo anterior, a inicios del año 2019 se crea Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX) organismo que tiene como objeto contribuir a la productividad agroalimentaria y su distribución en beneficio de la población más rezagada del país (Grupo Funcional Desarrollo Económico, 2019). En el mismo año como parte de las primeras acciones de este organismo, se crea el Programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos (PPGPAB), en el programa se considera que los pequeños y medianos productores constituyen la mayoría del campo mexicano y los principales cultivos que se producen son el maíz y frijol (DOF, 2021).

El PPGPAB se implementó a partir del Ciclo Primavera-Verano 2019, inicialmente bajo lineamientos publicados en el mismo año, después a inicios del 2020 se publican las reglas de operación del programa (DOF 2021).

3.6.1 Reglas de Operación del Programa de Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos

Para lograr los objetivos que plantea el PPGPAB se establece el acuerdo sobre las reglas de operación del programa que especifican las normas sobre su funcionamiento.

El PPGPAB, pertenece a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y SEGALMEX (Seguridad Alimentaria Mexicana) es el organismo encargado de operarlo. Los productos beneficiados son maíz, frijol, arroz, trigo y leche.

La dinámica del programa consiste en que el Gobierno aporta recursos a SEGALMEX y este organismo lo destinara a pagar al productor (maíz y frijol) por sus productos vendidos a un precio de garantía. Además de cubrir los costos de implementación y operación por ser un programa de reciente creación.

El objetivo del programa es otorgar precios de garantía a productos básicos y así incentivar el ingreso de pequeños productores agropecuarios y aumentar la producción agropecuaria que se refleje en la autosuficiencia alimentaria del país, y en la reducción de importaciones.

Los puntos acerca de los productores que pueden acceder a ser beneficiarios, la cobertura, criterios de selección, y los derechos y obligaciones adheridos a los beneficios del PPGPAB se mencionan más adelante.

Para poder ser beneficiario del programa es necesario pertenecer a la población potencial y objetivo, se considera población potencial si cumple con las siguientes características;

1. En los productos de maíz y frijol el programa se basa en la superficie de cultivo, en el primero aquellos productores que posean hasta 5 ha de temporal, y para el segundo, productores que posean hasta 30 ha de temporal, o hasta 5 ha de riego de cultivo.
2. Para productos de arroz y trigo que funciona bajo el esquema de incentivo, los productores que destinen su producción a la industria nacional con límite en el volumen máximo por productor.
3. En leche pequeños y medianos productores de leche que estén registrados en el Padrón de LICONSA.

La población objetivo será aquella población que realice la solicitud a SEGALMEX y a la vez cumplan con los requisitos de elegibilidad mencionados en este acuerdo.

En cuanto a la cobertura, el programa se otorga a nivel nacional y se focaliza a productores que cumplan con los requisitos de elegibilidad. Entonces los beneficios (Cuadro 3.1) que podrá recibir el productor por medio de precios de garantía depende del producto alimentario básico que este ofrezca bajo los siguientes conceptos;

Cuadro 3.1 Criterios de otorgamiento de Precios de Garantía por el tipo de producto

Producto	Ciclo Productivo	Precio de Garantía \$/ton	Volumen máximo ton
Maíz para consumo humano	PV-2020	5,610	20
Frijol	OI-2019-2020 PV-2020	14,500	15
Arroz	OI 2019-2020 PV 2020	6,120	120
Trigo panificable	OI 2019-2020 PV 2020	5,790	100
Leche	Diario	\$8.20/litro	25 lt/vaca

Fuente: Reglas de Operación del PPGAPB en DOF (2020).

Adicionalmente, como parte de la cobertura se otorgará apoyos económicos a productores de maíz para el traslado de la zona de producción al centro de acopio, por un monto de 150 pesos sin exceder el costo de 20 ton por ciclo. No aplica para el cultivo de frijol.

En los productos de trigo y arroz, para el caso del primero, el trigo panificable y cristalino que se destina a la industria molinera nacional y para semilla se aplicará un incentivo porcentual para alcanzar el precio de garantía. El incentivo porcentual del trigo cristalino es menor al panificable y sólo se aplicará en los estados de Baja California, Sonora y el Bajío.

Además de los puntos y condiciones anteriores para poder ser beneficiario, los productores deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Pertenecer a un padrón de beneficiarios (Censo del Bienestar, Producción para el Bienestar y los propios que tenga o genere SEGALMEX)
- b) Ofrecer identificación oficial
- c) Documento con datos bancarios (Estado de cuenta bancario vigente)
- d) Comprobante de posesión de predio sembrado

Parte de ser beneficiario del PPGAPB atribuye derechos y obligaciones que se presentan en la Cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Derechos y Obligaciones de beneficiarios del Programa de Precios de Garantía

Beneficiarios	Derechos	Obligaciones
Sólo maíz y frijol	<p>Pesaje de grano en el centro de acopio (CA) por orden de llegada a la bodega.</p> <p>Presenciar pesaje y comprobar registro.</p> <p>Recibir comprobante de calidad y pesaje de grano.</p> <p>Recibir documento de compra original (incluye importe del peso neto entregado al CA).</p>	<p>Entregar el maíz y frijol en CA a pie de bascula.</p> <p>Entrega de grano sin intermediarios, contempla excepciones.</p>
Maíz, frijol, arroz, trigo panificable y leche	<p>Atención gratuita, sin distinciones de género y con igualdad de oportunidades</p>	<p>Facilitar evaluaciones y solicitudes de SEGALMEX y SADER.</p> <p>Ofrecer datos verídicos en el registro y obtención de apoyos.</p> <p>Arrendatarios tienen las mismas obligaciones que propietarios.</p>

Fuente: Reglas de Operación del PPGAPB en DOF (2020).

La operación en adquisición, acopio, distribución y comercialización del PPGPAB aplicado en los cultivos de maíz y frijol funcionará a través de centros de acopio (Figura 3.3), los cuales, se encargarán de las acciones correspondientes a la recepción de productos y pagos de precios de garantía de estos cultivos.

La localización de los centros de acopio será de acuerdo con la ubicación y volumen de producción, aunque, no se contempla la construcción de infraestructura para almacenar. Una vez realizada la concentración de los productos acopiados se destinarán a cubrir las necesidades de abasto de DICONSA en caso de que esta lo requiera, y SEGALMEX se encarga de negociar las condiciones de venta (DOF, 2021).

SEGALMEX es una de las principales instancias que participan en el PPGAPB, es un organismo descentralizado perteneciente a la SADER, responsable de formular la normatividad y desarrollo de procedimientos del programa. Además, agrupa a LICONSA y DICONSA, que aportan parte de su patrimonio como centros de acopio (DOF, 2021).

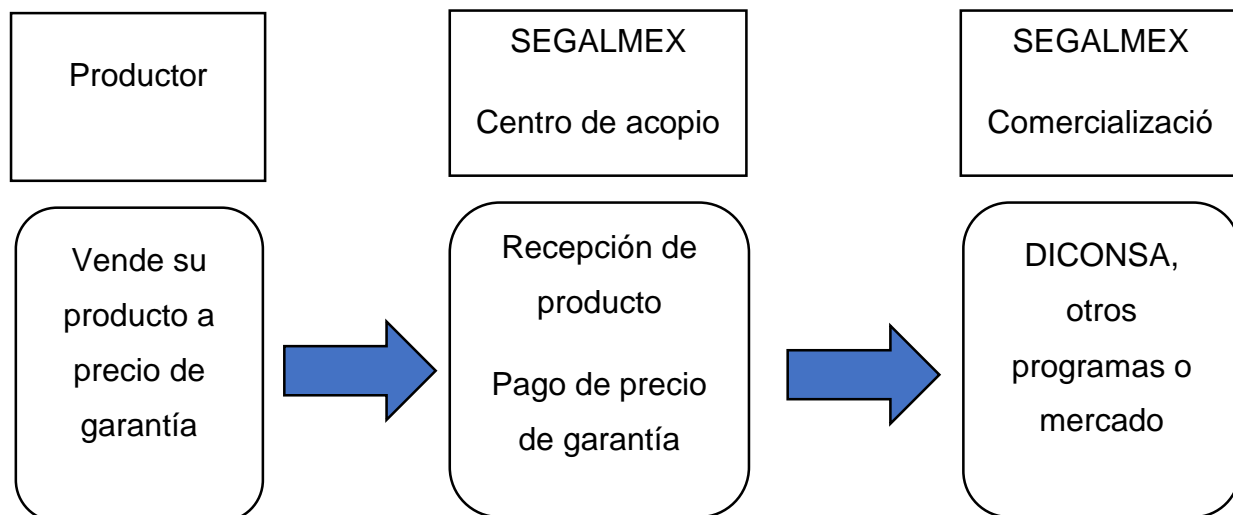


Figura 3.3 Operación del Programa de Precios de Garantía a maíz, frijol y leche. Fuente: Reglas de Operación del PPGPAB en DOF (2020).

Al ser un programa de reciente operación está en constantes modificaciones, el conjunto de acciones mencionadas anteriormente publicadas en 2020 en el DOF, difiere de los

lineamientos publicadas en 2019 cuando inicia operaciones. Algunas de las principales modificaciones es la incorporación de un segundo objetivo del programa, incremento del límite de superficie en el cultivo de frijol y el aumento en el presupuesto federal otorgado al programa (CEDRSSA, 2020a).

Entonces, para aquellos productores que posean hasta 30 ha bajo el régimen de temporal o hasta 5 ha bajo riego, y cumplan con los criterios de elegibilidad como se mencionó anteriormente podrán ser beneficiados con un precio de garantía de 14,500 pesos por ton limitando el beneficio a 15 ton por productor, y que cumplan con criterios elegibles.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

El siguiente apartado consiste en describir el método utilizado para cumplir con el objetivo de estudio, medir los efectos del Programa de Precios de Garantía en la oferta, consumo y saldo de comercio regional de frijol en Valles Centrales.

4.1 El modelo

El estudio sobre los efectos de la instrumentación del Programa de Precios de Garantía en el cultivo de frijol en el mercado de los Valles Centrales, partió de la hipótesis que la implementación tendrá un efecto positivo en la producción y un efecto negativo sobre el consumo, dadas las características de una política de precios de garantía como incentivo de la producción por el lado de la oferta.

Para cumplir con el objetivo del estudio se utilizó un modelo de programación matemática. El modelo permite determinar los efectos que tendría la imposición de un precio de garantía sobre el mercado de frijol en la región de los Valles Centrales de Oaxaca.

El modelo de programación usado en esta investigación consideró la oferta, la demanda, el saldo comercial y los precios al productor y consumidor de frijol. El modelo se formuló basados en Varían (2003). La función objetivo del modelo maximiza los excedentes al productor y consumidor del mercado de frijol en los Valles Centrales. Se utilizó este modelo porque permitiría observar como la implementación de precios de garantía tendría efectos en ciertas las variables en el mercado y cuantificar los cambios en el bienestar para productores y consumidores de frijol.

Se utilizaron valores anuales promedio de las principales variables del mercado de frijol en la región de estudio en el periodo 2017-2019. Los distritos que integran la región de los Valles Centrales son los siguientes: Ocotlán, Zimatlán, Zaachila, Etlá, Ejutla, Tlacolula y Centro.

El excedente del consumidor y el excedente del productor se expresan de la siguiente manera:

$$EC = \left[\left(b_0 Y + \frac{1}{2} b_1 Y^2 \right) - (PRCF)(Y) \right] \quad 1)$$

$$EP = \left[(PGF)(X) - \left(a_0 X + \frac{1}{2} a_1 X^2 \right) \right] \quad 2)$$

donde EC es el excedente al consumidor de frijol; $PRCF$ es el precio al consumidor de frijol; EP es el excedente al productor de frijol; PGF es el precio de garantía de frijol.

La función objetivo del modelo propuesto se puede expresar en los siguientes términos;

$$Max EE = \left[\left(b_0 Y + \frac{1}{2} b_1 Y^2 \right) - \left(a_0 X + \frac{1}{2} a_1 X^2 \right) \right] \quad 3)$$

Sujeta a:

$$Y \geq X \quad 4)$$

$$b_0 + b_1 Y = a_0 + a_1 X + MC \quad 5)$$

$$a_0 + a_1 X = PGF \quad 6)$$

$$Y \geq 0 ; X \geq 0 \quad 7)$$

donde b_0 es la ordena al origen de la función de demanda de frijol; b_1 , es la pendiente de la función de demanda de frijol; Y es la cantidad demanda de frijol; a_0 es la ordenada al

origen de la función de oferta de frijol; a_1 es la pendiente de la función de oferta de frijol; X es la cantidad producida de frijol; MC es el margen de comercialización; PGF es el precio de garantía de frijol.

La función objetivo del modelo (Ecuación 3) maximiza el área bajo la curva de demanda menos el área bajo la curva de oferta.

La restricción 4 establece que la cantidad demandada de frijol en Valles Centrales puede ser mayor o igualar la cantidad producida de frijol.

La restricción 5 establece que el precio al consumidor considera el precio pagado al productor más un costo de comercialización (MC)

La restricción 6 establece que el precio al productor es igual al precio observado en el año de análisis, o en su caso el precio de garantía.

La última restricción del modelo establece las condiciones de no negatividad.

Para determinar los efectos de la aplicación de precios de garantía, primero se validó el modelo con datos anuales promedios observados del mercado de frijol en Valles Centrales en el periodo 2017-2019 mostrados en los Anexos A1 y A2. La validación del modelo se realizó a través de comparar los datos observados y los resultados obtenidos con el modelo; para la validación se utilizó como referencia la producción, el consumo y el saldo comercial de frijol.

El modelo de programación permitió estimar el valor de las variables más importantes del mercado: es decir, replicó el valor observado de la producción, consumo y el saldo comercial de frijol.

Una vez validado el modelo (denominado modelo base) que replica las condiciones del mercado en la región de los Valles Centrales, se realizó un escenario que consideró como precio al productor el precio de garantía de 14,500 pesos por tonelada para el cultivo de frijol, de acuerdo a las reglas de operación de este programa.

Los resultados del modelo considerando precios de garantía se contrastaron con los obtenidos en el modelo base utilizando ahora la producción, el consumo, el saldo de comercio, los precios al productor y consumidor y los excedentes al productor y al consumidor considerando los precios de los dos escenarios; precio al productor observado en el año de análisis o precio de garantía.

Las ordenadas al origen y las pendientes de las funciones de oferta y demanda de frijol, se derivaron a partir de elasticidades reportadas por Guzmán *et al.* (2019) (Anexos A.3, A.4) y valores promedio de las principales variables del mercado de frijol en el periodo 2017-2019 pertenecientes a los 121 municipios que integran la región, se obtuvieron de la siguiente manera:

Se estimaron los parámetros de la función de oferta y demanda de frijol para lo cual se consideraron las elasticidades reportadas por Guzmán *et al.* (2019) y se obtuvieron datos sobre las variables que influyen en la oferta y demanda de frijol. En el caso de la oferta se consideraron los precios al productor de frijol y maíz (*PRMRF* y *PRMRM* respectivamente), el precio del fertilizante (fosfato diamónico) (*PRFER*), y las variables climáticas como la temperatura máxima promedio (*TMXPRO*) y la precipitación anual en los Valles Centrales (*PP*). En el caso de la demanda se consideraron los precios al consumidor de frijol (*PRCF*), los precios al consumidor de lenteja (*PRCLM*) y la tortilla de maíz (*PRCTR*) y el ingreso del consumidor (*INGO*).

Se puede expresar las ecuaciones de oferta y demanda de frijol de acuerdo a las consideraciones anteriores como sigue:

$$QPF = \alpha'_0 + \alpha_1 PRMRF + \alpha_2 PRMRM + \alpha_3 PRFER + \alpha_4 TMXPRO + \alpha_5 PP \quad 8)$$

$$QCF = \beta'_0 + \beta_1 PRCF + \beta_2 INGO + \beta_3 PRCLN + \beta_4 PRCTR \quad 9)$$

Se multiplico cada parámetro estimado previamente por el valor de la variable explicativa en cada una de las funciones. Entonces, la función de demanda se expresó como sigue:

$$QPF = \alpha_0 + \alpha_1 PRMRF \quad 10)$$

$$QCF = \beta_0 + \beta_1 PRCF \quad 11)$$

En donde la ordenada al origen considera a todos aquellos factores que afectan a la demanda o a la oferta, excepto el precio al productor y consumidor.

Una vez que se obtienen las funciones de oferta y demanda, se obtienen las inversas, expresando el precio en función de la cantidad, como se muestra en las siguientes expresiones;

$$PRMRF = -\frac{\alpha_0}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} QPF \quad 12)$$

$$PRCF = -\frac{\beta_0}{\beta_1} + \frac{1}{\beta_1} QCF \quad 13)$$

En donde los términos de las funciones inversas se expresan y son utilizadas en el modelo de programación de la siguiente manera;

$$PRMRF = a_0 + a_1 X \quad 14)$$

$$PRCF = b_0 + b_1 Y \quad 15)$$

Donde $-\frac{\alpha_0}{\alpha_1}$ es la ordenada al origen de la función de oferta de frijol (a_0); $\frac{1}{\alpha_1}$ es la pendiente de la función de oferta de frijol (a_1); QPF es la cantidad producida de frijol en Valles Centrales X; $-\frac{\beta_0}{\beta_1}$ es la ordenada al origen de la función de demanda de frijol (b_0); $\frac{1}{\beta_1}$ es la pendiente de la función de demanda de frijol (b_1); QCF es la cantidad demandada de frijol en los Valles Centrales Y.

Se usaron elasticidades a nivel nacional debido a la inexistencia de elasticidades a nivel regional. Se consideraron dichas elasticidades ya que permitieron obtener un modelo base que replica las principales variables del mercado de frijol en Valles Centrales. Los resultados del modelo base y el escenario con precios de garantía, se obtuvieron usando el lenguaje de programación de GAMS (General Algebraic Modeling Systems).

4.2 Datos

La estimación de las funciones de oferta y demanda de frijol en los Valles Centrales requirieron de una gran cantidad de información (A1 y A2). Las elasticidades usadas (A3 y A4) para estimar los diferentes parámetros provinieron de Guzmán *et al.* (2019).

La producción de frijol por tonelada y los precios medios rurales al productor de frijol y maíz de la región se obtuvieron considerando el promedio de los valores anuales reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020) de los 121 municipios que integran la región de estudio.

Las variables climáticas en los Valles Centrales como la temperatura máxima promedio (°C) y precipitación pluvial anual (en mm) provinieron del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2019). Se consideraron los datos de los municipios de la región que contaran con estaciones meteorológicas.

Como insumo agrícola se incorporó el precio estatal quincenal del fosfato diamónico que se obtuvo del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM,

2020b), y se promedió para obtener datos anuales. El precio de garantía de frijol provino del Diario Oficial de la Federación (DOF, 2020), en el cual se establecen las reglas de operación del programa.

El consumo de frijol regional se estimó a través del consumo per cápita nacional obtenido de Fideicomisos Instituidos en Relación a la agricultura (FIRA, 2019), el cual se multiplicó por la población de los municipios de la región obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020a) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020). En el caso del ingreso per cápita en la región se realizó una aproximación a través de la estimación del Producto Interno Bruto (PIB) estatal per cápita, dividiendo el PIB estatal entre la población del estado de Oaxaca; es este caso la información provino de INEGI (2020b) y CONAPO (2020).

Los precios al consumidor de frijol y tortilla de maíz se obtuvieron del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020) de forma mensual, los cuales se promediaron para obtener datos anuales. En el caso del frijol se consideraron los precios rurales al consumidor. Los datos sobre el precio al consumidor de lenteja son a nivel estatal y se obtuvieron de SNIIM (2020a).

En el estudio se consideraron los precios reales por lo que los precios se deflactaron utilizando el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) a índice base de la segunda quincena de julio de 2018 y el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) a índice base julio 2019 obtenidos de (INEGI, 2020c).

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para analizar los efectos de los precios de garantía sobre el mercado de frijol se validó el modelo comparando el consumo, la producción y saldo de comercio estimado por el modelo con los observados en el año promedio 2017-2019. En el cuadro 5.1 se presentan los resultados obtenidos con el modelo base y se comparan con los valores observados.

En el periodo 2017-2019 la producción y el consumo de frijol en la región de los Valles Centrales fueron de 3.7 y 10.0 mil ton, respectivamente; lo anterior indica un saldo de comercio deficitario de 6.293 mil ton. El déficit en la producción indica que esta no es suficiente para abastecer el consumo y que dicho déficit se tiene que abastecer de frijol proveniente de otras regiones del estado o del país.

En el periodo de análisis el precio promedio al productor se ubicó en 11,049 pesos por ton, y el precio al consumidor en 27,233 pesos por ton, entre ambos precios existe un margen de comercialización de 16,184 pesos por ton. En el año de análisis el excedente del productor se ubicó en 49.52 millones de pesos en tanto que el consumidor fue de 455 millones de pesos. La diferencia entre ambos excedentes se debe a la gran diferencia en las cantidades producidas y consumidas (Cuadro 5.1).

Los resultados que se presentan en el Cuadro 5.1 indican que el modelo usado es capaz de replicar casi de manera exacta los valores observados de la cantidad producida, la cantidad demandada y el saldo de comercio de frijol. Dado lo anterior, el modelo se puede usar para para realizar escenarios de política.

Cuadro 5.1 Validación del modelo de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca

Variable	Situación	Modelo	Diferencia	%
	2017-2019	base		
	toneladas			
Producción	3,723	3,722.9	-0.01	0.0
Consumo	10,017	10,016.6	0.1	0.0
Saldo	6,294	6,293.6	0.2	0.0
	pesos			
Precio al productor	11,049	11,049	0	0.0
Precio al consumidor	27,233	27,233	0	0.0
	millones de pesos			
Excedente al productor	49.52	49.52	0	0.0
Excedente al consumidor	455.24	455.24	0	0.0

Fuente: Elaboración propia con la solución del modelo base.

5.1 Efectos de los precios de garantía sobre el mercado de frijol

En el cuadro 5.2 se presentan los resultados de la solución del modelo de programación que considera la aplicación de precios de garantía. Los resultados indican que por un mayor precio al productor la producción aumentaría en 483 ton. El precio de garantía aumentaría el precio al consumidor y, por lo tanto, el consumo regional disminuiría en 380 ton. Los cambios anteriores implicarían una disminución en el saldo regional de comercio en 864 ton (Cuadro 5.2).

La aplicación de la política de precios de garantía representaría un aumento de 30 % en el precio al productor lo que ocasionaría un aumento en la producción de frijol en 12.9 %, por el lado de la demanda se obtendría un efecto contrario ya que el consumidor disminuiría en un 3.7 % respecto al nivel observado en el modelo base. Considerando las variaciones anteriores en la producción y el consumo, el saldo regional de comercio disminuirá en 13.7 % respecto al observado en el modelo base contribuyendo a disminuir el déficit comercial de la región.

Cuadro 5.2 Efecto de la Política de Precios de Garantía en el mercado de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca

Variable	Situación	Modelo	Diferencia	%
	2017-2019	base		
toneladas				
Producción	3,722.9	4,205.93	483.03	12.9.
Consumo	10,016.6	9,636.34	-380.26	-3.7
Saldo	6,293.6	5,430	-863.6	-13.7
pesos				
Precio al productor	11,048.7	14,500	3,451.3	31.2
Precio al consumidor	27,233	30,685	3,452	12.6
millones de pesos				
Excedente al productor	49.5	63.2	13.6	27.6
Excedente al consumidor	455.2	421.3	-33.9	-7.4

Fuente: Elaboración propia con la solución del modelo.

5.2 Efectos de los precios de garantía en el bienestar

En el cuadro 5.2 también se muestran los valores de los excedentes del productor y el consumidor con y sin la política de precios de garantía. Se observa que el bienestar para el productor es mayor en el escenario que considera la aplicación de la política de precios de garantía. Con el programa de precio de garantía, el excedente al productor sería mayor en 13.6 millones de pesos, respecto al nivel observado en el modelo base, lo cual significaría un aumento de 27.6%. Lo contrario se observaría por el lado de la demanda, el menor nivel de consumo significaría una contracción en el excedente del consumidor en 7.4% respecto al observado en el modelo base.

A pesar de esta disminución en el consumo, la aplicación de la política de precios de garantía aumentaría el bienestar de la población en Valles Centrales de Oaxaca, principalmente al productor de frijol. El Programa de Precios de Garantía reduce el saldo de comercio de frijol en la región, pero no lo lleva a cero; otras políticas como el Programa de Fertilizantes para el bienestar deberían implementarse en la región para aumentar la producción de frijol y reducir el saldo comercial.

5.3 Discusión

Es difícil comparar los resultados de esta investigación con los obtenidos por otros autores, dado que la política de precios de garantía es reciente; sin embargo; estos resultados si se pueden comparar con los obtenidos por algunos autores en el pasado; por ejemplo, García (1979) reporta que un incremento de más del 40% en los precios de garantía de frijol registrados durante 1953-1961 implicó un aumento de 3.4 veces en la producción de la leguminosa respecto al observado antes de la aplicación de la política.

En el mismo sentido, Steffen (2007) indica que desde 1953 año en el que se establecen por primera vez los precios de garantía hasta 1965, periodo de tiempo similar al indicado en García (1979), se impulsó el crecimiento de la producción de maíz y frijol y se logró la autosuficiencia alimentaria en el país. Sanders (1967) estudió la intervención del Estado en la oferta de productos considerados básicos (maíz, trigo, frijol y arroz) y de igual forma indica que la producción se ha incrementado como resultado de la política de regulación de precios en México. Además, en su estudio dividió el país en cinco regiones, midió el impacto de las variables precio sobre la producción y concluyó que en la región Pacífico Sur, región que incluye el estado de Oaxaca, la respuesta sobre la producción de frijol sería positiva.

La aplicación de la política de precios de garantía incentivaría la producción en el cultivo de frijol, representando un beneficio principalmente para los productores; sin embargo, para los consumidores finales el efecto sería negativo. Las condiciones productivas y socioeconómicas de la región condicionan los efectos que podría generar esta política.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. En el periodo 2017-2019 la superficie de frijol en los Valles Centrales de Oaxaca fue de 4.7 mil ha. Con un rendimiento promedio de 0.78 ton por ha la producción generada en la región fue de 3.7 miles de ton.
2. En el mismo periodo el consumo regional aparente observado en la región de estudio fue de 10.01 miles de ton.
3. Debido a que el consumo regional aparente fue notoriamente superior a la producción en el periodo 2017-2019 la región presentó un déficit comercial de frijol por 6.29 miles de ton, el cual fue abastecido con producto proveniente de otras regiones del país.
4. La implementación de la política de precios de garantía en los Valles Centrales de Oaxaca implicaría un aumento de aproximadamente 30 % en el precio que recibe el productor sin la política, lo anterior provocaría un efecto positivo en la producción la cual aumentaría en 483 ton.
5. El incremento en la producción y la contracción en el consumo reducirían el déficit comercial de frijol en la región, pero no en el nivel suficiente para lograr autosuficiencia regional, lo cual indica que se deben hacer esfuerzos para elevar la producción por otra vía.
6. El cambio en los precios y cantidades demandadas y ofertadas provocarían un aumento en el excedente al productor y una disminución en el excedente al consumidor. Considerando los resultados obtenidos y la importancia social del

cultivo de frijol para los productores y consumidores, se recomendaría realizar acciones complementarias para reducir los efectos negativos que podría generar la implementación de esta política.

6.2 Recomendaciones

1. En base a los resultados de esta investigación, se recomienda aplicar el Programa de Precios de Garantía, esto se traduciría en un aumento del precio que recibe el productor de frijol y el aumento del excedente del mismo, lo cual incentivaría el aumento de la producción de este grano y por lo tanto se reduciría el saldo de comercio regional en los Valles Centrales.
2. El monto del precio de garantía permitiría reducir el saldo de comercio regional a través de la producción, pero no se alcanzaría la autosuficiencia regional por lo que se recomienda aumentar el apoyo por concepto de precios de garantía.
3. Dadas las condiciones productivas y los factores que afectan la producción en los Valles Centrales se recomienda la implementación de programas complementarios dirigidos a elevar la producción de frijol a través de insumos agrícolas, como el programa de Fertilizantes para el bienestar, que beneficien el rendimiento de este cultivo en la región.
4. La aplicación del Programa de Precios de Garantía generaría efectos sobre el consumo reduciendo el excedente del consumidor. Para disminuir estos efectos se recomienda aplicar la política de un precio máximo de venta al consumidor de frijol, esto permitirá aumentar los precios de garantía e incentivar la producción de frijol en los Valles Centrales y reducir el saldo de comercio regional.

CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar, G., Vázquez, E. G., Castro, R., Cruz, E. y Jarquin, R. (2019). Germinación de cultivares de frijol con características físicas contrastantes bajo condiciones de estrés osmótico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*,10(2), 239-251. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.720>
- Bautista-Mayorga, F., Reyes-Santiago, E., & García-Salazar, J.A. (2019). ¿Cómo afectan proagro y el tlcan el mercado de maíz en una región de autoconsumo?:en el caso de la huasteca hidalguense. *Acta Universitaria*,29, 1-15. Recuperado de <http://doi.org/10.15174/au.2019.2453>
- Bellón, M.R., Barrientos, A.F., Colunga, P., Perales, H., Reyes, J.A., Rosales, R. & Zizumbo, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. En J. Saru, R. Dirzo, I. March (Eds.), *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 355-382). México: CONABIO. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/275334518_Diversidad_y_conservacion_de_recursos_geneticos_en_plantas_cultivadas
- Boerger, L. & Exploring Economics (18 de diciembre de 2016).Economía neoclásica. *Exploring Economics*. (24 de mayo de 2021). Recuperado de <https://www.exploring-economics.org/es/orientacion/economia-neoclasica/>.
- Cantu, R. (1996). *Programación no lineal*. Tesis de Maestría. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/393/1/1080072405.PDF>
- Castello, E. (1975). Modelos de programación matemática de la empresa.*Revista española de financiación y contabilidad*, (4), 577-590 obtenido de <http://www.Dialnet-ModelosDeProgramacionMatematicaDeLaEmpresa-2482547-1.pdf>
- Ceceñas-Jacquez, O. & Morales-Carrillo, N. (2015). PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LOS PRODUCTORES DE FRIJOL EN SOMBRERETE, ZACATECAS. *Revista Ra Ximhai*, 11(2),97-109.Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142593006>.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2014). *Evolución de los precios del maíz, frijol y sorgo*.Recuperado de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/35Evoluci%C3%B3n%20de%20los%20precios%20del%20ma%C3%ADz,%20frijol%20y%20sorgo.pdf>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA,2018) *Consumo de alimentos. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH,2016)*. Recuperado de http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/15enigh_2016.pdf

- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2019a). *Los Precios de Garantía en Mexico*. Recuperado de http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/81Precios_garantia_Mexico.pdf
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2019b). *Producción y consumo de maíz y frijol en municipios de las Zonas de Atención Prioritarias (ZAP'S) en los estados de Chiapas, Oaxaca , Guerrero, Veracruz y Puebla*. Recuperado de http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/46Ma%C3%ADz_frijol_ZAP_20XII18.pdf
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2020a). *Análisis de resultados del Programa Precios de Garantía a un año de su Aplicación*. Investigación. Recuperado de http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/34Analisis_Precios_garanti%CC%81a_1an%C%83o.pdf
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2020b). *Mercado de Frijol, Situación y Prospectiva*. Investigación. Recuperado de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/53Mercado%20del%20frijol.pdf>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020). *Indicadores Demográficos de México y de las entidades federativas 1950 a 2050*. México: SEGOB. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/visualizador-de-informacion-demografica-para-la-republica-mexicana-1950-2050-y-las-entidades-federativas-1970-2050?idiom=es>
- Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social (Coneval, 2020). *Evolución de la canasta alimentaria*. México: Coneval. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Corte, P. S., & Carrillo, M. M. (2018). Impactos del Programa PROCAMPO en la producción de maíz y frijol en México, 2000-2010. *EconoQuantum*, 15(2), 95-112. doi:10.18381/eq.v15i2.7130
- Cuadrado, J. R., Mancha, T., Villena, J. E., Casares, J., Gonzalez, M., Marin, J. M., & Peinado, M. L. (2010). *Política Económica Elaboración de objetivos e instrumentos 4th*. Madrid: McGrawGill. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/279885643_POLITICA_ECONOMICA_Elaboracion_objetivos_e_instrumentos
- Chiang, A. C. (1967). *Métodos fundamentales de economía matemática*, Buenos Aires; Amorrortu
- Dávila, E., Kessel, G., & Levy, S. (2002). El sur también existe: un ensayo sobre el desarrollo regional de México. *Economía Mexicana. NUEVA ÉPOCA*, XI(2), 205-260. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11651/4086>.

- Del Campo, A. M., & Calderón, R. (1990). Reestructuración de los subsidios a productos básicos y la modernización de CONASUPO. *Investigación Económica*, 49(194), 55-108. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/42778907>
- Delgado, M. J. (2014). J.M. Keynes: crecimiento económico y distribución del ingreso. *Revista de Economía Institucional*, 16(30), 365-370. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0124-59962014000100019&lng=en&tlng=es
- De los Santos-Ramos, M., Romero-Rosales, T., & Bobadilla-Soto, E.E. (2017). Dinámica de la producción de maíz y frijol en México de 1980 a 2014. *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 439-453. doi <http://dx.doi.org/10.15517/ma.v28i2.23608>
- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2019). *Lineamientos de operación del programa de precios de garantía a productos alimentarios básicos*. SEGOB. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/475702/Lineamientos_de_Operacion_del_Programa_de_Precios_de_Garant_a_a_Productos_Alimentarios_Basicos_a_cargo_Seguridad_Alimentaria_Mexicana__SEGALMEX_2019__1_.pdf
- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2020). *Reglas de operación del programa de precios de garantía a productos alimentarios básicos*. SEGOB. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5587270&fecha=24/02/2020
- Espinosa-Pérez, E.N., Ramírez-Vallejo, P., Crosby-Galván, M.M., Estrada-Gómez, J. A., Lucas-Florentino, B. & Chávez-Servia, J.L. (2015). Clasificación de poblaciones nativas de frijol común del centro-sur de México por morfología de semilla. *Revista fitotécnica mexicana*, 38(1), 29-38. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61035375005>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2019). *Panorama Agroalimentario Frijol 2019*. México: Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Recuperado de <https://www.fira.gob.mx/InvYEvalEcon/EvaluacionIF>
- Gamblin, S. (2011). *Diagnóstico Regional de Valles Centrales*. Oaxaca: Programa de Fomento a la Transversalidad de la Perspectiva de Género. Recuperado de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/ftpg/Oaxaca/OAX_MetaA4_7_2011.pdf
- García, R. (1979). *Análisis sobre precios de garantía*. Colegio de Postgraduados, Centro de Economía Agrícola, México.
- García, R., García, J. A. & García, R.C. (2003). *Teoría del Mercado de Productos Agrícolas*. Programa de postgrado en economía (ISEI). Colegio de Postgraduados, México.
- Gómez, L., & Arellanes, N. (2018). Del huerto al mercado: Especies vegetales y comerciantes en la Villa de Zaachila, Oaxaca, México.¹ *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 5(1), 43-54. Recuperado de <https://www.voaxaca.tecnm.mx/revista/volumen-5-n-1.php>

- González, A., & Orrantia, M. A. (2006). Los subsidios agrícolas de México. *Agricultura técnica en México*, 32(3),323-331. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172006000300008&lng=es&tlng=es
- Grupo Funcional Desarrollo Económico. (2019). *Informe Individual de Resultados de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2019*. México: https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2019b/Documentos/Auditorias/2019_0284_a.pdf.
- Guzmán-Soria, E., De-La-Garza-Carranza, M. T., García-Salazar, J. A., Rebollar-Rebollar, S., & Hernandez-Martínez, J. (2019). Análisis económico del mercado de frijol grano en México¹. *Agronomía mesoamericana*,30(1),131-146. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43757673009>
- H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de la Heroica Ciudad de Crespo, Oaxaca. (18 de abril de 2021). Recuperado de <https://finanzasoaxaca.gob.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016). *CONOCIENDO OAXACA*. Sexta Edición. Aguascalientes: INEGI. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825217709.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020a). *Población*. INEGI. Recuperado de <https://inegi.gob.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020b). *Producto Interno Bruto (PIB) por entidad federativa*. INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI,2020c). *Sistema de Cuentas Nacionales De México*. INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx>
- Jiménez, E.(2007). *Política de Precios de Garantía contra Apoyos Directos: Análisis del Bienestar del Productor*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Jiménez, E., Martínez, M. A., & Kido, A. (2008). Política de Precios de garantía contra apoyos directos: análisis del Bienestar del Productor. *Revista Fitotecnia Mexicana*,31(4),383-389. Recuperado de <https://revistafitotecniamexicana.org/documentos/31-4/11a.pdf>
- Lara, M. (2015). El cultivo del frijol en México [en línea]. *Revista Digital Universitaria* 16(2). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num2/art09/index.html>
- López, J. J. (2005). La reforma económica y la liberalización de la agricultura en México. *México y la Cuenca del Pacífico*, (26),59-78. doi: <https://doi.org/10.32870/mycp.v8i26.265>

- Molina, N. G., & Campos, G. V. (2016). Historia y Situación Actual de los Mercados Semanales en los Valles Centrales de Oaxaca.¹*Revista Mexicana de Agroecosistemas*,3(2), 272-290. Recuperado de https://www.voaxaca.tecnm.mx/revista/docs/RMAE%20vol%203_2_2016/20%20RMAE_2016-11-Review-To%20edit.pdf
- Monteagudo, A. (2014). Siembra comercial de cultivos genéticamente modificados en el campo mexicano: una herramienta viable para el desarrollo rural sustentable y la seguridad alimentaria. *El cotidiano*,(188) 103-109. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32532787009>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Sistema mundial de información y alerta sobre la agricultura y la alimentación.(2001).*Perspectivas alimentarias no.4. Legumbres*. FAO/SMIA. Recuperado de https://www.fao.org/3/y6027s/y6027s06.htm#P2210_145806
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). *Política de desarrollo agrícola conceptos y principios*. Roma: FAO.
- Paniagua, J.F.(2012). Evolución de los sistemas económicos. En M. Astudillo, *Fundamentos de economía* (35-54). México:Probooks. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/2462/1/FundamentosDeEconomiaSecuenciaCorrecta.pdf>
- Patiño, M. P.(2019). *Los precios de garantía: avances y retos en la implementación* (Cuaderno de investigación no. 4), *DGDyP/IBD, CDMX*. Recuperado de <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx>
- Reyes, R.G., Gijón, A.S., Yúnez, A. & Hinojosa, R. (2004). Características de la migración internacional en Oaxaca y sus impactos en el desarrollo regional. En R. Delgado, D.M. Favela. (eds.), *Nuevas tendencias y desafíos de la migración internacional México-Estados Unidos* (195-221). D.F., México: Miguel Ángel Porrúa.
- Ríos, J.L., Torres, M., Ruiz, J. & Torres, M. A. (2016). Eficiencia y productividad del agua de riego en trigo (*Triticum vulgare*) de Ensenada y Valle de Mexicali, Baja California, México. *Acta Universitaria*, 26 (1),20-29.doi:10.15174/au.2016.825
- Rodríguez-Licea, G., García-Salazar, J. A.,Rebollar-Rebollar, S. & Cruz-Contreras, A.C. (2010). Preferencias del Consumidor de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en México: factores y características que influyen en la decisión de compra diferenciada por tipo y variedad. *Paradigma económico*,2(1),121-145. Recuperado de <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4810>
- Saburrido, M. de la S. & Herrera, A. (2015). El frijol en la Era Genómica [en línea]. *Revista Digital Universitaria*, 16(2), 1-16. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num2/art11/index.html>
- Sanders, B. L. (1967). *The effects of agricultural pricing policies in México*. ph. Dissertation. Iowa State University of Science and Technology. Ames,Iowa.

- Santoyo, S. (1977). La política de precios de garantía: antecedentes, situación actual y perspectivas. *Demografía y economía*, 11(1), 77-98. doi:<http://dx.doi.org/10.24201/edu.v11i01.383>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2020). *Blog*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-frijol-arroz-y-trigo-los-granos-basicos-de-mexico>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2021). *Blog*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura%7Czacatecas/articulos/transformacion-de-PROCAMPO-a-proagro-acentua-impulso-a-produccion-agroalimentaria-136326>
- Secretaría de Economía. (SE, 2012). *Análisis de la Cadena de Valor del Frijol*. México: Dirección General de Industrias Básicas. Recuperado de https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/analisis_cadena_valor_frijol.pdf
- Secretaría de Finanzas del Gobierno de Oaxaca (2011). *Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016. Región Valles Centrales*. Oaxaca: Gobierno del estado de Oaxaca. Recuperado de https://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/planes/planes_regionales/2011-2016/Valles_Centrales.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2005). *Situación actual y perspectiva de Frijol en México 2000–2005*. (18 de noviembre de 2020). México. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/97937/Frijol00-05.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2019). *Expectativas Agroalimentarias 2019*. México: SIAP-SADER. Recuperado de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/Brochure%20Expectativas%202019.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020). *Cierre de la producción agrícola*. México: SIAP. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2019). *Normas Climatológicas por Estado*. México: SEMARNAT. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=oax>
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2020a). *Granos básicos*. México: Secretaría de Economía. Recuperado de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agrícolas/ConsultaGranos.aspx?SubOpcion=6|0>
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2020b). *Insumos agrícolas*. México: Secretaría de Economía. Recuperado de <http://www.economia->

sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDe Mercado/Agrícolas/ConsultaInsumos.aspx?SubOpcion=9|0

- Schwentenius, R., Gómez, M. A., Trujillo, J. D., & Durán, P. (2007). Metaevaluación de tres evaluaciones oficiales de la SAGARPA del programa de apoyos directos (PROCAMPO) a la agricultura mexicana. *Estudios sociales* 16(30), 104-134. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41703004>
- Solís, R. (1990). Precios de garantía y política agraria Un análisis de largo plazo. *Comercio exterior*, 40(10), 923-937. Recuperado de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/167/1/RCE1.pdf>
- Steffen, C. (2007). La focalización de los subsidios a los granos en México. *Polis: Investigación y Análisis Sociopolítico y Psicosocial* 3(2), 69-103. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72630203>
- Torres, F. (2006). El Programa de Apoyos Directos al Campo y su relación con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. El caso de maíz. *Quivera* 8(1), pp.213-244,237 Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40180110>
- Trujillo, J.D., Schwentenius, R. y Gómez, M. A. (2007). Las políticas agrícolas de EUA, la Unión Europea y México. Resultados de las Reformas. *Análisis Económico*, 22(50), 35-56. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41305003>
- Varian, H. R. (1992). *Análisis Microeconómico*. España: Antoni Bosch.
- Varían, H. R. (2003). *Micro-economía intermedia. Un Enfoque Actual*. España: Antoni Bosch.
- Yúnez, A. (2000). Efectos de la desaparición de la CONASUPO en el comercio y los precios de los cultivos básicos. *Estudios Económicos* 15(2) , 189-227. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/40311432>

ANEXOS

A.1 Datos de las variables de la oferta de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019

AÑO	QPF	PRMRF	PRMRM	PRFER	TEMP	PP
	(ton)	(\$/ton)	(\$/ton)	(\$/)	(°C)	(mm/año)
2017	3624.2	10138.5	4115.7	10111.1	22	1094.7
2018	3800.5	9981.9	3918.1	10012.7	20.6	587.5
2019	3744	13025.9	3743.8	9820.5	20.6	732.2

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, SNIIM y SMN

A.2 Datos de las variables de la demanda de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019

AÑO	QCF	PRCF	INGO	PRCLN	PRCTR
	(ton)	(\$/ton)	(pesos)	(\$/ton)	(\$/ton)
2017	9623.8	29700	76708	32820	15910
2018	10090.7	26490	78799	29330	15780
2019	10335.6	25510	83617	23310	15770

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, INEGI, CONEVAL y SNIIM.

A.3 Elasticidades utilizadas en la oferta de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019

Variable	Elasticidad
PRMRF	0.4153
PRMRM	-0.5545
PRFER	-0.3474
TMXPRO	-0.7208
PP	0.7005

Fuente: Datos obtenidos de (Guzmán et al., 2019).

A.4 Elasticidades utilizadas en la demanda de frijol en los Valles Centrales, 2017-2019

Variable	Elasticidad
PRCF	-0.2996
INGO	-0.8797
PRCLN	0.2265
PRCTR	-0.7101

Fuente: Datos obtenidos de (Guzmán et al., 2019).