



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO
LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

**“FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE DETERMINAN LA
DEMANDA DE ACEITE DE SOYA EN MÉXICO, 1993-2022”**

T E S I S

**Que para obtener el título de
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

JOSUÉ GÓMEZ CASAS

ASESOR:

DRA. EN C. LUCILA GODÍNEZ MONTOYA

REVISORES:

LIC. EN R. I. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

**DRA. EN C. S. y A. MARÍA DE LOS ÁNGELES VELÁZQUEZ
MARTÍNEZ**

Texcoco, Estado de México, mayo de 2024

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 Hipótesis	5
1.3.1 Hipótesis general.....	5
1.3.2 Hipótesis específicas	5
II. ANTECEDENTES	6
2.1 Situación mundial del aceite de soya	6
2.2 Situación nacional del aceite de soya.....	8
2.3 Variables socioeconómicas relacionadas con la demanda de aceite de soya en México	9
2.3.1 Demanda de aceite de soya en México	10
2.3.2 Precio interno del aceite de soya.....	12
2.3.3 Aceite de oliva como bien sustitutivo del aceite de soya en México	14
2.3.3.2 Precio interno del aceite de oliva	15
2.3.4 Población en México	18
2.3.5 Ingresos y salario mínimo.....	24
2.3.6 Consumo de aceite de soya para uso no alimenticio en México	27
2.3.7 Mercado exterior del aceite de soya	28
III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	34
3.1 Marco teórico.....	34
3.1.1 Función de demanda	34
3.1.2 Definición.....	34
3.1.3 La ley de la demanda.....	35
3.1.4 La Curva de demanda	36
3.1.5 Factores que afectan la función de demanda.....	37

3.1.6 Bienes sustitutivos	39
3.1.7 Casos particulares de funciones de demanda	40
3.1.8 Elasticidad del precio de la demanda	42
3.2 Marco conceptual	43
3.2.1 Modelo	44
3.2.2 Modelo matemático	44
3.2.3 Econometría	44
3.2.4 Modelo econométrico	44
3.2.5 Modelo de regresión lineal simple	45
3.2.6 Modelo de regresión lineal múltiple	45
3.2.7 Supuestos del modelo de regresión línea múltiple	46
3.2.8 Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	46
3.2.9 Variable	46
3.2.10 Variable dependiente	47
3.2.11 Variable independiente	47
3.2.12 Término de error	47
3.2.13 Análisis de varianza (ANOVA)	48
3.2.14 Prueba de hipótesis	48
3.2.15 Prueba de t	48
3.2.16 F calculada	48
3.2.17 Coeficiente de determinación	49
3.2.18 Elasticidad	49
3.2.20 Población	49
3.2.11 Pirámide poblacional	49
IV. METODOLOGÍA	51
V. RESULTADOS	54
4.1 Análisis estadístico	54
5.3 Análisis económico	55
5.4 Análisis de las elasticidades	57
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	62
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
IX. CIBERGRAFÍA	64

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proyección de la producción de aceite de soya por país, 2023	7
Gráfica 2. Comportamiento de la cantidad demanda de aceite de soya para uso alimenticio en México, 1993-2022	10
Gráfica 3. Comportamiento del precio interno del aceite de soya en México, 1993-2022	12
Gráfica 4. Comportamiento del precio interno del aceite de oliva en México, 1993-2022	15
Gráfica 5. Comparativo de los precios internos del aceite de soya y el aceite de oliva en México, 1993-2022.....	17
Gráfica 6. Crecimiento poblacional de México, 1993-2022.....	19
Gráfica 7. Evolución de la población en México en segmentos poblacionales, 1993-2022	20
Gráfica 8. Salario mínimo promedio y línea de pobreza promedio mensual en México, 1993-2022.....	26
Gráfica 9. Demanda de aceite de soya para uso no alimenticio en México, 1993-2022	28
Gráfica 10. Importaciones de aceite de soya a México, 1993-2022	30
Gráfica 11. Exportaciones de aceite de soya a México, 1993-2022	31
Gráfica 12. Comparativo entre las importaciones y exportaciones de aceite de soya en México, 1993-2022.....	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Productos de la canasta básica en México, 2023	8
Cuadro 2. Principales competidores y precios al menudeo del aceite de oliva en México (pesos mexicanos).....	16
Cuadro 3. Estimación de la población con sobrepeso en México, 1993-2022 (Habitantes).....	22
Cuadro 4. Salario mínimo promedio mensual en México, 1993-2022 (Pesos mexicanos).....	25
Cuadro 5. Análisis de varianza de la demanda de aceite de soya (Das) en México	54
Cuadro 6. Elasticidades del modelo en su forma estructural.....	58
Cuadro 7. Variación del 10.0% en las variables independientes del modelo.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación inversa entre el precio de un bien y la cantidad demanda	36
Figura 2. Curva de demanda	37
Figura 3. Curvas de indiferencia de los bienes sustitutivos perfectos	39
Figura 4. Representación gráfica del término de error	47
Figura 5. Ejemplo de pirámide poblacional.....	50

RESUMEN

Este estudio parte de la problemática de medir a las variables socioeconómicas que determinan la demanda de aceite de soya en México, por lo tanto, el objetivo general fue desarrollar un análisis estadístico a través de la aplicación de un modelo de regresión lineal múltiple, con el paquete estadístico SAS. En este análisis se consideró como variable dependiente a la demanda de aceite de soya en México, y como variables independientes al precio interno del aceite de soya, el precio interno del aceite de oliva, a la población interna de 0-14 años, a la población interna de 15 a 64 años, a la población interna de 65 años o más, al salario mínimo, al consumo de aceite de soya para uso no alimenticio, las importaciones de aceite de soya hacia México, a las exportaciones de aceite de soya de México y a la población interna con sobrepeso. Los resultados obtenidos mostraron que el precio interno del aceite de oliva, el salario mínimo y las importaciones de aceite de soya hacia México resultaron ser estadísticamente significativas. Asimismo, se encontró que los coeficientes de la mayoría de las variables antes mencionadas demostraron la relación esperada de acuerdo con la teoría económica, salvo por la población con sobrepeso y el precio interno del aceite de oliva, dado que existió una relación distinta a la esperada entre la demanda de aceite de soya y estas variables.

Palabras clave: Modelo econométrico, demanda, aceite de soya, población con sobrepeso, precio interno del aceite de soya, precio interno del aceite de oliva.

ABSTRACT

This study is based on the problem of measuring the socioeconomic variables that determine the demand for soybean oil in Mexico, therefore, the general objective was to develop a statistical analysis through the application of a multiple linear regression model, with the SAS statistical package. In this analysis, the demand for soybean oil in Mexico was shown as a dependent variable, and as independent variables, the internal price of soybean oil, the internal price of olive oil, the internal population aged 0-14 years, the internal population from 15 to 64 years old, to the internal population aged 65 years or older, to the minimum wage, to the consumption of soybean oil for non-food use, imports of soybean oil to Mexico, to exports of soybean oil from Mexico and the overweight internal population. The results obtained showed that the internal price of olive oil, the minimum wage and imports of soybean oil to Mexico turned out to be statistically significant. Likewise, it was found that the coefficients of most of the aforementioned variables demonstrated the expected relationship according to economic theory, except for the overweight population and the internal price of olive oil, given that there was a different relationship than expected between the demand for soybean oil and these variables.

Keywords: Econometric model, demand, soybean oil, overweight populati, domestic price of soybean oil, domestic price of olive oil

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, en los últimos años, la demanda de aceite de soya para sus diferentes usos ha presentado un crecimiento importante, pasando de 53,293 millones de toneladas métricas (mtm) en el año 2016 a 59,300 millones en el año 2022, presentando así un aumento del 11.27% en tan solo 6 años, esto último de acuerdo con Orús (2023). Asimismo, Rosales (2022) comenta que, a finales de 2021, el consumo mundial de aceites vegetales fue de 211 (mtm), de cual 28.0% corresponde a aceite de soya.

El aumento en el consumo de aceite de soya a nivel mundial se debe a que es uno de los productos derivados de las oleaginosas más fácil de conseguir en el mercado con precios bastantes accesibles para el público en general. Además, otro factor influyente para el aumento en el consumo de este producto es que, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER] (2016), no contienen colesterol y además aportan vitamina E, que actúa como antioxidante, por lo que ayudan a evitar los riesgos de enfermedades cardiovasculares, facilitan el tránsito de la sangre y protege a las arterias y el corazón humano.

Sin embargo, el aceite de soya no es exclusivo de la industria alimenticia, de acuerdo con la SADER (2017), este también se emplea en la elaboración de alimento balanceado para los diversos tipos de ganado, productos cosméticos, compuestos de uso farmacéutico, barnices plásticos, lubricantes y agroquímicos.

Por lo que, se estima que la demanda de los productos derivados de las oleaginosas (como el aceite de soya) siga con su tendencia al alza en las próximas décadas, pues se espera que para el año 2040 el consumo supere los 300 (mtm), siendo China, India y la Unión Europea los países con mayor demanda de estos productos (Rosales, 2022).

A nivel nacional, la tendencia en el consumo de aceite de soya ha sido la misma que a nivel mundial, teniendo un aumento considerable en los últimos años. Esto último ha sido resultado de la importancia que el producto tiene en distintas

industrias del país, ya que el aceite de soya se utiliza básicamente para el consumo humano y usos industriales, tales como la fabricación de margarinas, mantequillas y chocolate (SADER, 2016). Por su parte, la Federación Mexicana de Diabetes, A. C. (2015) comenta que, el aceite de soya es uno de los aceites comestibles más versátiles del mundo, además de contar con abundantes y benéficas características. Sin embargo, a pesar de la importancia de este producto para el consumo humano, se ha podido observar un aumento considerable en el precio, pues de acuerdo con un artículo publicado por el diario en línea Infobae (2022), el aceite de soya es el producto cuyo precio más ha crecido dentro de la canasta básica alimentaria; no obstante, México no ha sido el único país afectado, pues el precio de este neceser en la cocina ha tenido cambios en todo el mundo.

Por todo lo anterior, la presente investigación se centra en el análisis del comportamiento de la demanda de aceite de soya en México, durante el periodo que va de 1993 a 2022. Este estudio busca identificar patrones, factores socioeconómicos determinantes y tendencias que han moldeado la dinámica de la demanda, proporcionando una comprensión profunda de su evolución en el contexto mexicano.

1.1 Planteamiento del problema

La industria del aceite de soya tiene una gran importancia en nuestro país, pues de estos productos no solo se derivan alimentos para consumo humano, sino que también se pueden encontrar productos para la industria farmacéutica y la industria de cosméticos por mencionar algunos ejemplos. Sin embargo, en los últimos años el precio de estos productos ha tenido un aumento considerable, pasando de 9,677.76 pesos mexicanos por tonelada métrica en el año 2007 a 17,626.24 pesos mexicanos por tonelada métrica en el año 2022, teniendo un aumento promedio del 4.1% anual en tan solo 15 años, esto último de acuerdo con información extraída del portal en línea IndexMundi (s.f.).

Ahora bien, los niveles inflacionarios registrados en los últimos años consecuencia de la emergencia sanitaria por el virus del COVID-19 y la Guerra entre Rusia y Ucrania han provocado un aumento en el precio de todos los productos de la canasta básica mexicana, el aceite de soya es uno de los productos en los que más se ha visto reflejado este aumento inflacionario, pues de acuerdo con Ortega (2022), el aceite de soya es uno de los productos que más ha resentido el alza de precios. En el año 2020, algunas marcas duplicaron su costo al pasar de entre 26 y 39 pesos por litro, y en mayo de 2021, a costos de entre 39 y 65 pesos por litro.

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación se enfocó en realizar un análisis econométrico para identificar los principales factores socioeconómicos internos y externos que han sido determinantes en la demanda de aceite de soya en México, para el periodo 1993 a 2022.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Determinar las variables socioeconómicas internas y externas que afectan la demanda de aceite de soya en México durante el periodo de 1993 a 2022.

1.2.2 Objetivos específicos

Analizar el comportamiento de las variables socioeconómicas internas y externas que determinan la demanda de aceite de soya en México para el periodo de 1993 a 2022.

Determinar estadística y económicamente el efecto de las variables socioeconómicas internas y externas: el precio interno del aceite de oliva, la población total a mitad de año, la población por edades, la población con sobrepeso y el salario mínimo, que determinan la demanda de aceite de soya en México para el periodo de 1993-2022.

Calcular las elasticidades de las variables estadísticamente significativas en el modelo de la demanda del aceite de soya en México en el periodo de 1993 a 2022.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis general

La demanda de aceite de soya en México experimenta cambios significativos de 1993 a 2022, siendo influenciada principalmente por factores socioeconómicos tales como: el precio interno del aceite de oliva, el aumento de la población total en el país, las variaciones en la población por edades, la población con sobrepeso en el país, el consumo de soya para uso no alimenticio y la evolución del salario mínimo; lo que ha llevado a una evolución en los patrones de consumo.

1.3.2 Hipótesis específicas

La demanda de aceite de soya en México presenta una relación directa con las siguientes variables: las importaciones de aceite de soya hacia México, las exportaciones de aceite de soya de México, la población de 15 a 64 años, el salario mínimo, el consumo de soya para uso no alimenticio, el precio interno del aceite de oliva y la población con sobrepeso, durante el periodo 1993-2022.

La demanda de aceite de soya en México muestra una relación inversa con respecto al precio interno del aceite de soya, la población de 0-14 años y la población de 65 años o más, durante el periodo 1993-2022.

II. ANTECEDENTES

2.1 Situación mundial del aceite de soya

A nivel mundial, el aceite de soya se ha posicionado como uno de los productos derivados de las oleaginosas más utilizado debido a diversos factores relacionados con la creciente conciencia entre los consumidores sobre las ventajas del aceite de soya, en comparación con otros aceites vegetales comestibles. Además de esto, la empresa de investigación de mercados Mordor Intelligence (s.f.) destaca otros factores tales como:

- El bajo costo de producción en comparación a otros aceites derivados de las oleaginosas.
- La fácil disponibilidad en el mercado de este producto.
- La naturaleza ecológica del aceite de soya.

Asimismo, como se mencionó anteriormente, el aceite de soya no es exclusivo de la industria alimenticia, ya que, gracias a los factores antes mencionados, este producto ha ganado presencia en otras industrias, pues según el portal en línea Intagri (s.f.), el aceite de soya se usa en alimentos, cosméticos, jabones y biocombustibles. Sin embargo, es importante resaltar que es en la fabricación de biocombustibles en donde más ha ganado terreno.

De acuerdo con el portal en línea AgroSpray (2022), el aumento del uso de este producto en la creación de biocombustibles se debe a los siguientes puntos:

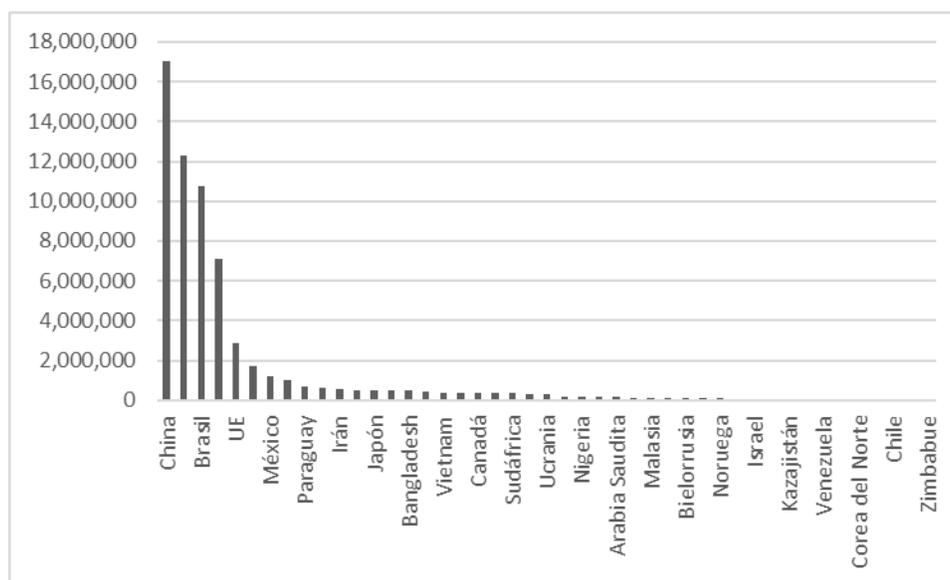
- Es una fuente renovable de energía que proviene de un cultivo competitivo.
- Es un biocombustible neutro en sus emisiones de carbono, porque el carbono producido por combustión se compensa con el absorbido por los cultivos.
- Es una fuente de energía que brinda autonomía porque no depende de la importación.
- Es utilizado por los motores diésel sin necesitar adaptaciones mecánicas significativas.
- Es un combustible limpio y eficiente en contraste con los combustibles fósiles.

2.1.1 Países productores y exportadores de aceite de soya

De esta manera, Mordor Intelligence (s.f.) indica que, la proporción total de aceite de soya consumido como materia prima de biodiesel se duplicó, de aproximadamente el 15.0% en 2010-2011 al 30.0% en 2017-2018.

En la gráfica 1 se presenta una proyección de la producción de aceite de soya por país en toneladas para el año 2023. Como se puede observar, el país en el que se proyectó la mayor producción fue China, con 17,024,000 toneladas, seguido de Estados Unidos con 12,313,000 toneladas y Brasil con 10,732,000 toneladas, mientras que México se encuentra en el séptimo lugar de producción con una proyección de 1,221,000 toneladas. Por otra parte, los países en los que se proyectó menor producción fueron en Zimbabue y Etiopía con apenas 18,000 y 16,000 toneladas respectivamente.

**Gráfica 1. Proyección de la producción de aceite de soya por país, 2023
(Millones de toneladas)**



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de IndexMundi (s.f.)

De manera complementaria, en el año 2023, el Observatory Of Economic Complexity mencionó lo siguiente:

En 2021, el aceite de soja fue el producto número 24 más comercializado en el mundo, siendo comercializado por un total de 17.1 millones de dólares

(mdd). Entre 2020 y 2021 las exportaciones de aceite de soja crecieron en un 59.9%, desde 10.7 mdd a 17.1 mdd. El comercio de aceite de soja representa 0.08% del total de comercio mundial (Observatory Of Economic Complexity [OEC], 2023, s.f.).

2.2 Situación nacional del aceite de soya

El aceite de soya se ha posicionado como uno de los productos indispensable en la canasta básica de México como se puede observar en el cuadro 1, esto se da debido a que para la preparación de los alimentos en la cocina mexicana se utiliza principalmente este tipo de aceite en algún punto de su preparación. De acuerdo con la SADER (2017), los principales usos de los aceites vegetales se encuentran en: aceites embotellados para cocinar; aderezos, ensaladas, mayonesas; sopas consomés, atunes; helados, cremas y mantecas para la industria panificadora.

Cuadro 1. Productos de la canasta básica en México, 2023

1	Aceite vegetal comestible de soya o maíz
2	Arroz en grano
3	Atún en lata en hojuela
4	Azúcar morena
5	Bistec de res
6	Cebolla blanca
7	Chile jalapeño
8	Chuleta de puerco
9	Frijol negro en grano
10	Huevo de gallina blanco
11	Jabón de tocador
12	Jitomate saladet
13	Leche de vaca
14	Limón
15	Manzana
16	Naranja
17	Pan blanco de caja
18	Papa blanca
19	Papel higiénico
20	Pasta para sopa
21	Pollo entero
22	Sardina en tomate en lata
23	Tortilla de maíz
24	Zanahoria

Elaboración propia con datos extraídos de El Cronista (2023).

Aunado a lo anterior, la preferencia que existe en México por el aceite de soya se debe a su fácil adquisición y a su bajo precio en comparación con otros tipos de aceites; además, esta situación se debe al alto valor nutrimental con el que cuenta este producto, pues de acuerdo con la SADER (2016), este derivado de las oleaginosas no contiene colesterol y además aporta vitamina E, que actúa como antioxidante, por lo que ayudan a evitar los riesgos de enfermedades cardiovasculares, facilita el tránsito de la sangre y protege a las arterias y el corazón. Asimismo, Torres y Tovar (2009) presentan el siguiente argumento:

La proteína de soya se ha utilizado en algunos países latinoamericanos, incluido México, en diversos programas de alimentación; el propósito ha sido el de mejorar el estado nutricional de la población debido a su elevado valor nutricional y su costo relativamente bajo que mantuvo por algún tiempo (p. 246).

Al igual que en el contexto mundial, en el país, el uso del aceite de soya no se limita a la industria alimenticia, ya que también tiene presencia en otras, como la industria agrícola, farmacéutica, química, etc. De acuerdo con la SADER (2017), las pastas oleaginosas se emplean en la elaboración de alimento balanceado para los diversos tipos de ganado y para elaborar combustibles, productos cosméticos, compuestos de uso farmacéutico, barnices plásticos, lubricantes y agroquímicos.

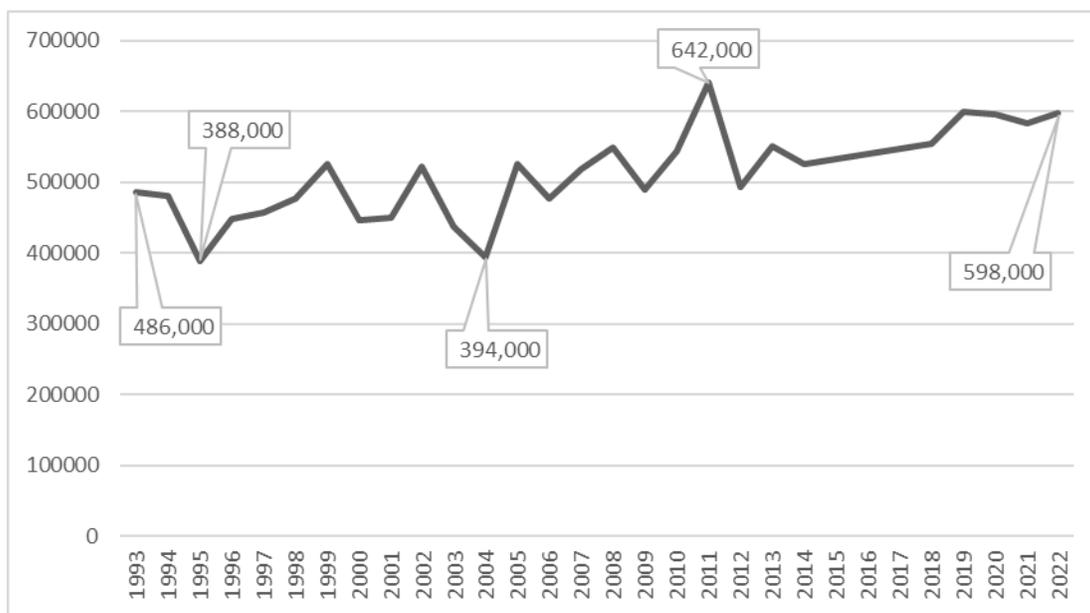
2.3 Variables socioeconómicas relacionadas con la demanda de aceite de soya en México

Sin duda, no solamente el precio de un producto es determinante para la demanda del mismo, ya que existen diversas variables que afectan al consumo de un producto. Por lo anterior, en este apartado se presenta el comportamiento y análisis de las variables socioeconómicas consideradas para el desarrollo del modelo de demanda de aceite de soya en México.

2.3.1 Demanda de aceite de soya en México

El consumo de aceite de soya en el país presenta una alta demanda debido a su fácil adquisición y su precio relativamente bajo en comparación a otros aceites vegetales. En las últimas décadas, se ha presentado un crecimiento considerable en el consumo de este producto; según la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles [ANIAME] (2021a), la producción nacional de oleaginosas es deficitaria, por lo que, se tiene que recurrir a la importación de estas materias primas para satisfacer la creciente demanda; sin embargo, esta situación no siempre fue así ya que hasta finales de la década de los años ochenta México fue autosuficiente en su producción.

Gráfica 2. Comportamiento de la cantidad demanda de aceite de soya para uso alimenticio en México, 1993-2022 (Toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), s.f.

En la gráfica 2 se presenta el comportamiento de la demanda de aceite de soya para uso alimenticio en México para el periodo 1993-2022. Como se puede observar, la demanda de este producto ha tenido una tendencia al alza, pasando de

486 mil toneladas en el año 1993 a 598 mil toneladas en 2022, lo que representa un crecimiento promedio anual del 0.71% en menos de 30 años; sin embargo, al interior del periodo analizado se observan disminuciones en algunos años, siendo 1995 el año que presenta el dato más bajo de demanda con 388 mil toneladas, mientras que el año en el que se registró la mayor demanda del aceite fue 2011 con 642 mil toneladas.

El crecimiento en la demanda de este aceite de soya en el periodo referido es importante considerando que de acuerdo con ANIAME (2021b), durante la Colonia y hasta ya entrado el siglo XX, la manteca animal en la Ciudad de México fue un ingrediente común entre las clases populares, mientras que los aceites vegetales, un producto monopolizado por la Corona, y su cultivo prohibido en México, quedó como una sustancia totalmente controlada, por lo que era escaso, y su uso era para las clases que podían comprar este ingrediente.

Así mismo, ANIAME (2021b) también comenta lo siguiente:

Hasta las décadas de 1940 y 1950 se gestó un nuevo mestizaje gracias al aumento en la producción de aceites vegetales (algodón y cártamo) y años después, aceites elaborados con otros granos y semillas (maíz, soya, canola o palma de aceite), de tal manera que el aceite fue una sustancia más accesible para la mayoría de las personas y aunque la sustitución no fue fácil ni rápida, paulatinamente las cocineras empezaron a cambiar manteca por aceites vegetales (s.f.).

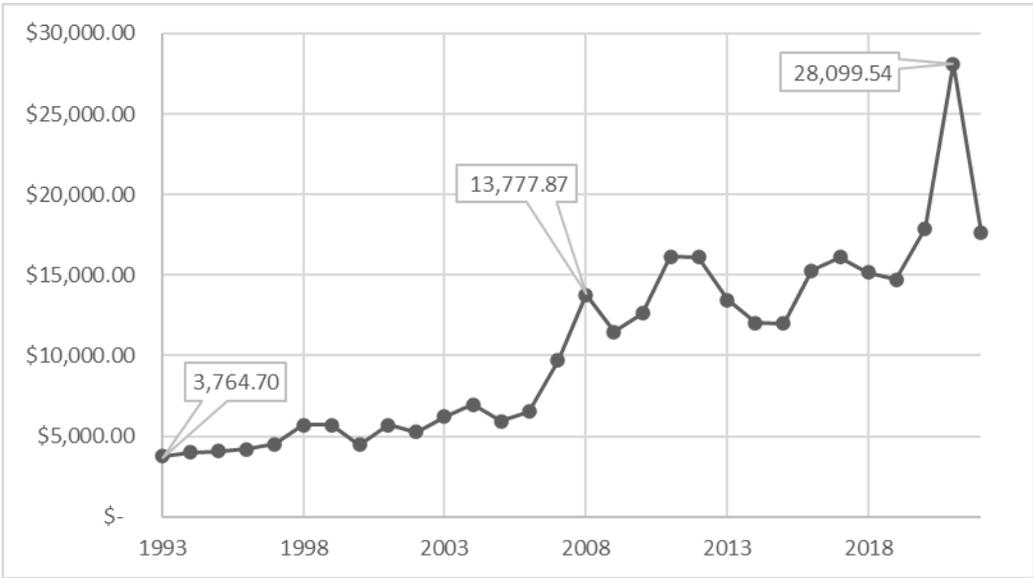
Otro aspecto importante dentro del análisis de la demanda de aceite de soya en México es que, a pesar de la pandemia provocada por el virus del COVID-19 en el año 2020, la cantidad demanda para consumo ese año fue muy parecida a la del año 2019, teniendo solamente una ligera disminución de 0.33%. Así, resulta importante para denotar la relevancia que tiene el aceite de soya en la industria alimenticia de nuestro país, pues a pesar de la difícil situación económica que se vivía durante la pandemia, el consumo de aceite de soya en México no tuvo grandes variaciones. Esto último se refuerza con lo dicho por Figueroa (2021), que menciona

que, entre las oleaginosas con mayor mercado y crecimiento en medio de la pandemia se encuentra la soya y sus derivados.

2.3.2 Precio interno del aceite de soya

Un aspecto importante que destacar sobre el aceite de soya en México es su precio y las variaciones que ha tenido a lo largo del periodo de análisis. Razón por la cual en este apartado se analizará la evolución del precio interno del aceite de soya para el periodo 1993-2022.

Gráfica 3. Comportamiento del precio interno del aceite de soya en México, 1993-2022 (Pesos mexicanos por tonelada)



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de Indexmundi (s.f.)

En la gráfica 3 se puede observar que, el precio interno del aceite de soya en México presenta una tendencia alcista, siendo el año 1993 cuando se registra el precio más bajo de 3,764.70 pesos mexicanos por tonelada, mientras que el año con el precio más alto fue 2021, siendo de 28,099.54 pesos mexicanos por tonelada. Además de

esto, se pueden notar otro año importante en donde el precio interno del aceite de soya en nuestro país presentó un alza bastante abrupta: 2008.

En primera instancia, encontramos que el precio interno por tonelada de aceite de soya en el año 2008 fue de 13,777.87 pesos mexicanos, es decir, se trata de un aumento del 42.36% con respecto al año anterior. Esta situación se dio debido al efecto inflacionario derivado de la crisis hipotecaria suscitada en Estados Unidos en ese mismo año, de acuerdo con De la Luz et al. (2015), el problema, que parecía circunscribirse al país vecino del norte se extendió rápido a otras partes del mundo, principalmente, a otras economías avanzadas, así como hacia las emergentes entre ellas, México.

En el año 2008 México presentó una importante alza en los precios de su canasta básica, de acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2009), debido al alza de los precios internacionales de las materias primas y los alimentos en el primer semestre de 2008, la inflación se aceleró, al pasar de un promedio de 4.0% en 2007 a 5.1% en 2008, situación por la cual se pudo apreciar uno de los aumentos más marcados en el precio de la tonelada de aceite de soya en nuestro país.

Por otra parte, en el año de 2021 existieron de la misma manera variaciones importantes en el precio interno de aceite de soya, ya que, como se puede apreciar en la gráfica, es este año se presenta el precio más alto dentro de este análisis, con un valor de 28,099.54 por tonelada, presentando un aumento del 57.03% con respecto a su año anterior.

La situación descrita anteriormente se derivó del aumento generalizado de los precios de la canasta básica que se presentó en México como consecuencia de las afectaciones económicas provocadas por la pandemia del COVID-19. En 2021, se conjugaron diversos factores importantes en el mundo desarrollado que afectaron a la inflación, sobre todo en lugares como México (IBERO, 2021).

2.3.3 Aceite de oliva como bien sustitutivo del aceite de soya en México

De acuerdo con Vidales (2003), los bienes sustitutos son definidos como aquel bien que se adquiere para permutar o canjear por otro y que proporciona más o menos la misma satisfacción. Por lo anterior, para la elaboración de este trabajo se consideró al aceite de oliva como bien sustituto del aceite de soya en México, esto debido a que el aceite de oliva ha encontrado en el país un mercado exponencial que en los últimos años ha crecido considerablemente, desplazando en algunos sectores de la poblacional al aceite de soya.

2.3.3.1 Consumo de aceite de oliva en México

El consumo de aceite de oliva en México en los últimos años ha presentado una tendencia alcista, esta situación es resultado de diversos factores como los que menciona la revista en línea Mercacei (2021), que menciona que, el aumento de la población que ha pasado a cocinar en el hogar y la preocupación por una dieta más saludable ha favorecido la incorporación de este como producto en la cesta de los mexicanos.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que la producción de aceite de oliva en México ha sido muy deficiente, sin embargo, a la par que se ha observado un aumento en el consumo también se ha observado un ligero aumento en la producción en estados como Baja California y Sonora y en menor proporción Hidalgo, Jalisco, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes y Zacatecas. Sin embargo, el 98.0% de los aceites de oliva que se consumen dentro del país son importados de la Unión Europea, siendo la España el mayor importador de este producto hacia México.

Este último argumento se demuestra con la siguiente información:

El 91.1% de las importaciones de este producto provenía de España (21,322 toneladas) por un valor de más de 80 millones de euros. Con estos porcentajes, México se convierte en uno de los mercados más fieles a los aceites de oliva europeos. Tan sólo tenemos que ver que nueve de cada diez

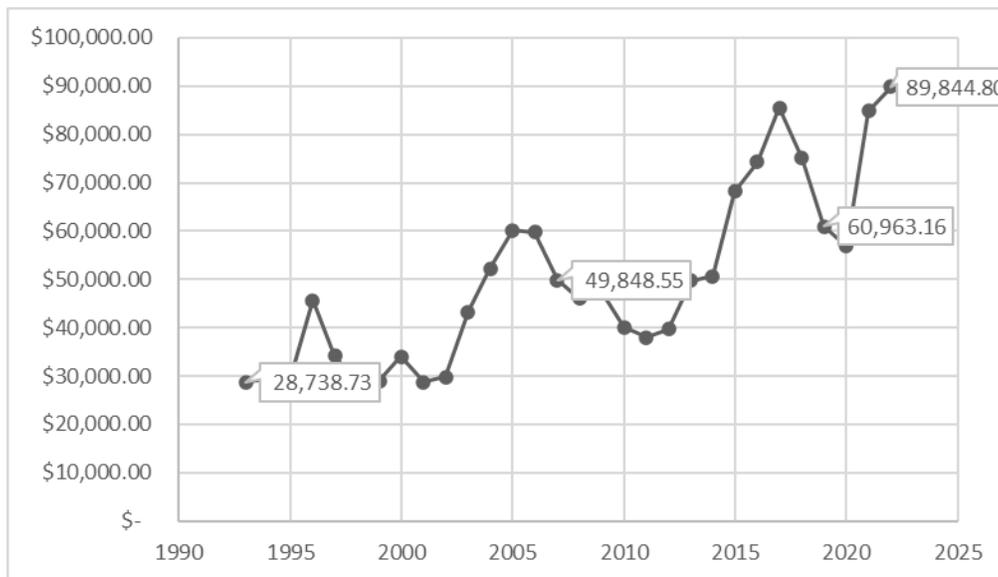
botellas de aceites de oliva comercializadas en México, provienen de España (Interprofesional del Aceite de Oliva Español, 2022, s.f.).

Ciertos segmentos poblacionales han comenzado a sustituir al aceite de soya por el aceite de oliva en la dieta mexicana, sin embargo, el consumo de aceite de oliva en México es todavía muy reducido, principalmente porque no existe una cultura del aceite de oliva, como puede haber en los países de la Unión Europea, especialmente los más afines a la dieta mediterránea, y porque la percepción del mismo en el mercado mexicano es de un producto caro (Ortiz, 2017).

2.3.3.2 Precio interno del aceite de oliva

Asimismo, resulta importante realizar un análisis de los precios que este producto ha manejado a lo largo del tiempo.

Gráfica 4. Comportamiento del precio interno del aceite de oliva en México, 1993-2022 (pesos mexicanos por tonelada)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de Indexmundi (s.f.)

En la gráfica 4 se presenta información sobre el comportamiento del precio interno del aceite de oliva por tonelada en México para el periodo 1993-2022. Como se puede observar, la línea de tendencia ha sido al alza, presentándose ligeras caídas en años como 2007, cuando el precio llegó a disminuir en un 16.64% con respecto

a 2006; otra caída considerable en los precios se dio en el año 2019, llegando a presentar una disminución de 12.21% respecto a su año anterior. De manera general, se puede decir, que el año en el que se registró el menor precio por tonelada de aceite de oliva en México fue en 1993, en donde el precio fue de 28,738.73 pesos mexicanos por tonelada, mientras que el precio más alto por tonelada de este producto fue en 2022, llegando a 89,844.80 pesos mexicanos, existiendo un aumento respecto al año anterior de 5.86%.

De manera complementaria al análisis anterior, en el cuadro 2 se muestran los principales competidores de aceite de soya en México y sus precios al menudeo.

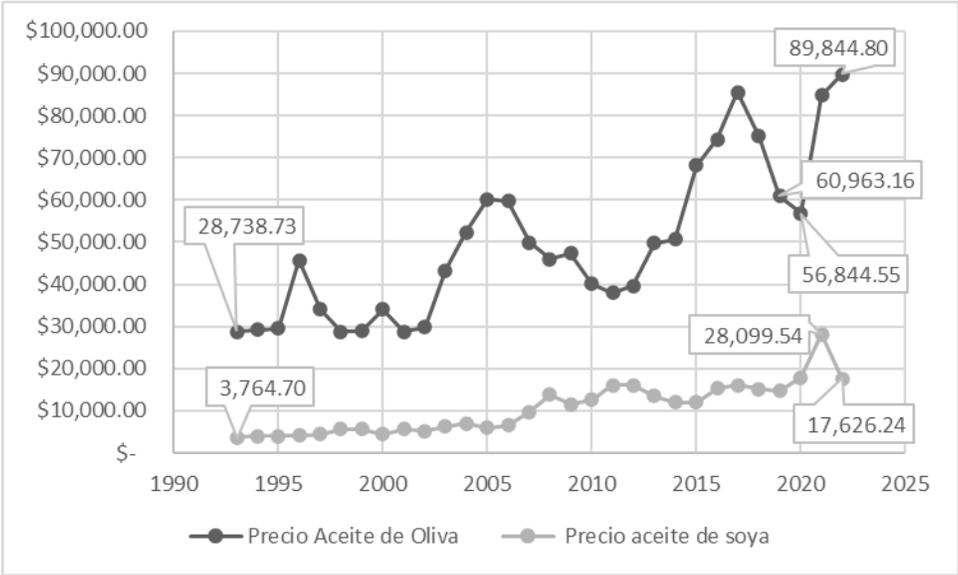
Cuadro 2. Principales competidores y precios al menudeo del aceite de oliva en México
(Pesos mexicanos)

Artículo	Precio
BORGES ACEITE DE OLIVA C/ AJO 500 ML	62.0
BORGES ACEITE DE OLIVA EX SUAVE 500 ML	64.50
BORGES ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 500 ML	64.50
CARAPELLI ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 500 ML	81.70
CARAPELLI ACEITE DE OLIVA PURO 500 ML	86.47
CARBONELL ACEITE DE OLIVA 100% PURO 1 LT	92.50
FILIPPO BERIO ACEITE DE OLIVA 100% PURO 500 ML	79.0
FILIPPO BERIO ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 500 ML	79.0
GV ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 1 LT	72.50
GV ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 2 LT	135.0
GV ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN 500 ML	44.90
OLAVE ACEITE DE OLIVA 500 ML	99.0

Fuente: Figueroa et al. (2016)

De acuerdo con la información presentada anteriormente, así como con el análisis del comportamiento del precio interno del aceite de soya del apartado anterior, se considera importante realizar una comparativa de los precios de los dos tipos de aceite para el periodo analizado.

Gráfica 5. Comparativo de los precios internos del aceite de soya y el aceite de oliva en México, 1993-2022 (Pesos mexicanos por tonelada)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de Indexmundi (s.f.)

Como se puede apreciar en la gráfica 5, el precio por tonelada del aceite de oliva en México siempre ha sido mayor que el precio por tonelada de aceite de soya, eso a su vez ha sido un factor determinante para un mayor consumo de aceite de soya en el país; sin embargo, existen otros factores que también han influenciado para que el consumo de aceite de oliva sea menor que el consumo de aceite de soya en nuestro país; entre estos factores destaca el mercado al que está dirigido el aceite de oliva, de acuerdo con Ortiz (2017), el principal cliente final de este producto es un segmento poblacional específico de renta media alta, así como la población española o de ascendencia española, generalmente también con un alto poder adquisitivo, que vive en México.

Pese a lo anterior, la Interprofesional del Aceite de Oliva Español (2022) también menciona que entre 2019 y 2021 las ventas de aceites de oliva en México crecieron

un 84.0%. Esto último se dio debido a que durante la pandemia del COVID-19 se le atribuyó al aceite de oliva distintos beneficios contra dicha enfermedad, de acuerdo con Milton et al. (2022), además de los conocidos efectos beneficiosos del aceite de oliva sobre enfermedades cardiovasculares, diferentes estudios han demostrado el potencial antivírico de este producto.

2.3.4 Población en México

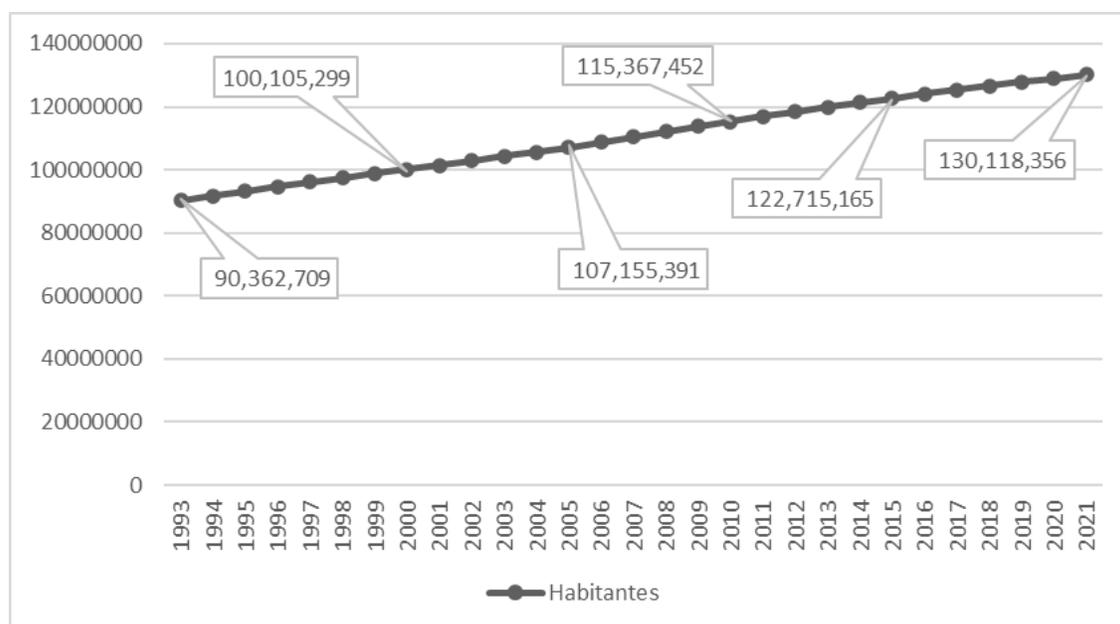
Para realizar un mejor análisis sobre el comportamiento de la demanda de un producto determinado (para este caso el aceite de soya) dentro de un país, es imprescindible tomar en cuenta la variable población y sus distintas formas de segmentar a la misma. Entonces, y de acuerdo con García (2021), la relevancia del análisis de la población radica en que la demanda del mercado es la suma de las demandas individuales de todos los consumidores del mercado. Si el número de consumidores en el mercado cambia, la demanda cambiará de la misma manera.

Razón por la cual, en este apartado se analizará el comportamiento de la población en México en general, así como la pirámide poblacional y la estimación de la población que tiene sobrepeso en el periodo de 1993 al 2022.

2.3.4.1 Población total

El análisis de la población en el país resulta imprescindible para la construcción de un modelo de demanda de un determinado producto.

Gráfica 6. Crecimiento poblacional de México, 1993-2022 (Habitantes)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de CONAPO (s.f.)

Entonces, en la gráfica 6 se puede apreciar que el crecimiento demográfico que ha experimentado el país durante el periodo de análisis ha sido con una marcada tendencia alcista, sin presentar algún año con disminuciones en la población del país, comenzando en 1993 con 90,362,709 habitantes y terminando en 2022 con 130,118,356; tan solo en 29 años se tuvo un crecimiento promedio anual del 2.46%. De acuerdo con el Fondo de Población de las Naciones Unidas [UNFPA] (s.f.), este espectacular crecimiento ha sido impulsado en gran medida por el aumento del número de personas que sobreviven hasta la edad reproductiva, y ha ido acompañado de importantes cambios en las tasas de fertilidad, el aumento de la urbanización y la aceleración de la migración.

De igual manera, el INEGI (s.f.) argumenta lo siguiente:

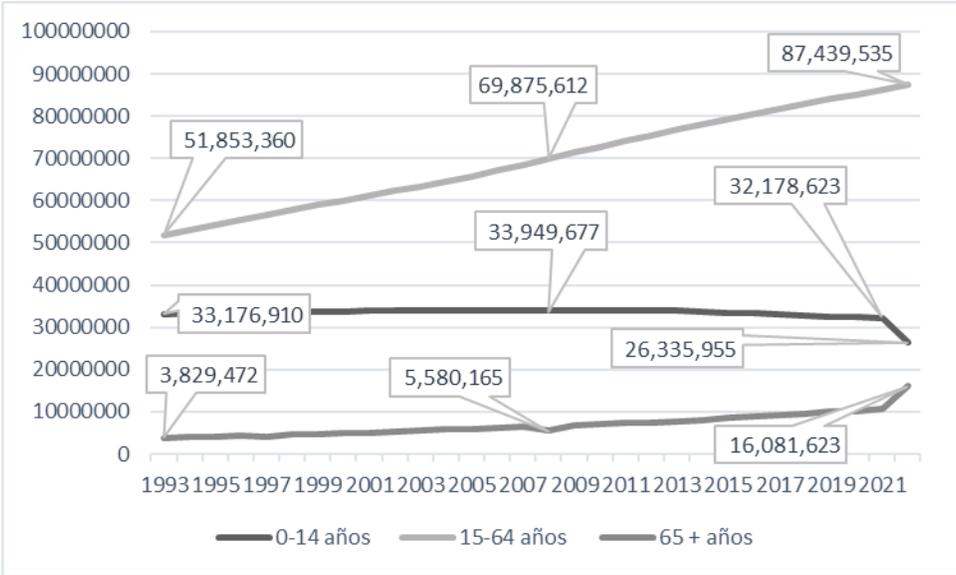
Durante los últimos 70 años, la población en México ha crecido poco más de cuatro veces. En 1950 había 25.8 millones de personas; en 2020 hay 126 millones. De 2010 a 2020, la población se incrementó en 14 millones de habitantes. (s.f.)

Entonces, es importante resaltar que el crecimiento poblacional que ha tenido México en los últimos 29 años presenta concordancia con el crecimiento de la demanda de aceite de soya presentado en la gráfica 2, es decir que, a mayor población en el país, mayor ha sido el consumo de aceite de soya per cápita en nuestro país.

2.3.4.2 Población por edades

Dentro del análisis de la población en México resulta importante analizar la misma por su estructura poblacional: de 0 a 14 años, de 15 a 64 años y 65 o más años, esto se da debido a que cada grupo de edad tiene diferentes necesidades, preferencias y comportamientos de compra. Por ello, en este apartado se analizará la evolución que ha tenido la población en México en tres segmentos poblacionales desde el año de 1993 al año 2022.

Gráfica 7. Evolución de la población en México en segmentos poblacionales, 1993-2022 (Habitantes)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de CONEVAL (s.f.)

En la gráfica 7 se muestra la evolución de la población en México por segmentos de edades, en donde se puede constatar que el segmento poblacional de 15-64 años ha tenido un notorio crecimiento sostenido, mientras que la población de 0-14 años

se ha mantenido constante, mostrando una leve disminución en el año 2022, así mismo, la población de 65 o más años tiene una ligera tendencia al alza, mostrando un repunte en el último año.

De acuerdo con lo presentado anteriormente se considera que la población mexicana es adulta, ya que, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2023), se considera que una sociedad es joven cuando la mayoría absoluta de la población tiene menos de 20 años, adulta joven cuando la mayoría de las personas tienen entre 20 y 39 años, adulta cuando la mayoría de sus habitantes tienen entre 40 y 59 años y envejecida cuando la mayoría de las personas tienen 60 años y más.

Resulta necesario resaltar la importancia de la influencia de los segmentos poblacionales en el consumo de bienes y servicios.

Respecto a lo anterior, Mason & Lee (2011) comentan lo siguiente:

La estructura de edades de la población influye en la economía por una razón muy simple: el comportamiento económico de los individuos evoluciona a lo largo de su vida. Hay variaciones relacionadas con la escolaridad, la participación en el mundo laboral y la educación de los hijos, así como con la productividad, el ahorro y el consumo (p.13).

En el contexto nacional, es importante resaltar que nuestro país experimenta un intenso y acelerado proceso de cambio en la distribución por edades de la población, transitando de una población joven a una más envejecida (González, 2015). Esto a su vez puede ser influyente para que el nivel de consumo per cápita de bienes y servicios disminuya, pues de acuerdo con BBVA (2019), los cambios en la estructura poblacional pueden provocar alteraciones profundas en el gasto agregado de los hogares.

Asimismo, Mestres (2018), menciona lo siguiente:

El envejecimiento poblacional es un fenómeno de gran alcance: el cambio en el peso de cada grupo de edad, tanto absoluto como relativo, puede tener amplias repercusiones sobre el crecimiento económico, especialmente si los

comportamientos de cada grupo de edad no se amoldan a las nuevas dinámicas demográficas (s.f.).

2.3.4.3 Población con sobrepeso en México

Para estudios del tipo que se está desarrollando, es importante que dentro del análisis de la población en México se considere o analice a la población que sufre de sobrepeso, ya que se ha relacionado el consumo de aceite de soya con diversos problemas de salud física, de acuerdo con la revista en línea Forbes México (2020), el consumo de aceite de soya induce al sobrepeso, obesidad, diabetes, resistencia a la insulina e hígado graso. Razón por la cual para la realización de este trabajo se tomó en cuenta la variable población con sobrepeso en el país, sin embargo, es importante destacar que no existe información estadística histórica sobre la población del país que sufre de esta condición; no obstante, de acuerdo con datos del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE, 2016], en México, el 70.0% de los mexicanos padece sobrepeso.

Tomando como base la información anterior, para el presente estudio y dado que es importante contar con esta información, se estimó esta variable para el periodo 1993-2022, para cual la población con sobre peso en México correspondió al 70.0% respecto de la población total para cada año dentro del periodo analizado, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Estimación de la población con sobrepeso en México, 1993-2022 (Habitantes)

Año	Habitantes
1993	62,195,599
1994	63,253,896
1995	64,290,734
1996	65,306,348
1997	66,304,379
1998	67,281,872
1999	68,237,809

2000	69,149,693
2001	70,073,709
2002	71,045,791
2003	72,023,332
2004	72,990,711
2005	73,968,558
2006	75,008,774
2007	76,121,392
2008	77,283,818
2009	78,466,772
2010	79,624,070
2011	80,757,216
2012	81,854,969
2013	82,917,750
2014	83,955,488
2015	84,943,460
2016	85,900,616
2017	86,829,212
2018	87,729,458
2019	88,604,384
2020	89,454,600
2021	90,280,707
2022	91,082,849

Fuente: Elaboración propia con información del ISSSTE (2016)

En el cuadro anterior se puede observar que la población que padece sobrepeso en México ha sido cada vez mayor en los últimos años, esto a su vez tiene concordancia con la línea de tendencia alcista que ha presentado el crecimiento poblacional en general.

Además, de acuerdo con lo mencionado por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición pública por el INEGI (2018), en México del total de adultos de 20 años y más, 39.1% tienen sobrepeso y 36.1% obesidad (75.2%), mientras que en el caso

de los niños de 0 a 4 años 22.2% tiene riesgo de sobrepeso y los de 5 y 11 años 35.6% muestran esta condición.

2.3.5 Ingresos y salario mínimo

Durante este capítulo se han abordado las diferentes variables socioeconómicas consideradas para el desarrollo del modelo de demanda de aceite de soya en México. Por lo que, otra variable a considerar es la de ingresos, es decir, la cantidad de dinero con el que cuenta la población en el país para realizar el consumo y cubrir sus diferentes necesidades, entre ellas el consumo de aceite de soya.

Para la realización de este trabajo de investigación, se consideró al salario mínimo como indicador de los ingresos. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (s.f.), el salario mínimo se ha definido como la cuantía mínima de remuneración que un empleador está obligado a pagar a sus asalariados por el trabajo que éstos hayan efectuado durante un período determinado, cuantía que no puede ser rebajada ni en virtud de un convenio colectivo ni de un acuerdo individual. Es decir, la mínima cantidad mínima que recibe un trabajador por los servicios que ha brindado dentro de su jornada laboral.

Asimismo, es importante señalar que en México existen dos tipos de salario mínimo: el salario mínimo general y el salario mínimo en la Zona Libre de la Frontera Norte. De acuerdo con el periódico en línea El Financiero (2023), esta situación se da debido a que la Zona Libre de la Frontera Norte reporta un rezago en el crecimiento económico. Por ello, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, llegan a dicha zona beneficios fiscales, alza del salario mínimo y la homologación de los precios de los energéticos, es decir, estas acciones tienen el objetivo de que los mexicanos puedan trabajar en su país y no migren al país vecino del norte.

Sin embargo, para la realización de este trabajo se promedió el salario mínimo general y el salario mínimo de la Zona Libre de la Frontera del Norte para poder facilitar la presentación de la información. De tal manera que, en el cuadro 4 se muestra el salario mínimo promedio en México de 1993 a 2022.

**Cuadro 4. Salario mínimo promedio mensual en México, 1993-2022
(Pesos mexicanos)**

Año	\$
1993	395.80
1994	423.50
1995	453.10
1996	639.67
1997	734.50
1998	842.50
1999	960.50
2000	1,057.00
2001	1,141.50
2002	1,205.50
2003	1,258.00
2004	1,310.80
2005	1,362.00
2006	1,416.40
2007	1,471.70
2008	1,530.50
2009	1,600.10
2010	1,677.70
2011	1,746.50
2012	1,819.80
2013	1,892.10
2014	1,965.90
2015	2,070.18
2016	2,191.20
2017	2,526.00
2018	2,650.80
2019	4,191.00
2020	4,631.70
2021	5,326.35
2022	6,498.15

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la CONASAMI (2023).

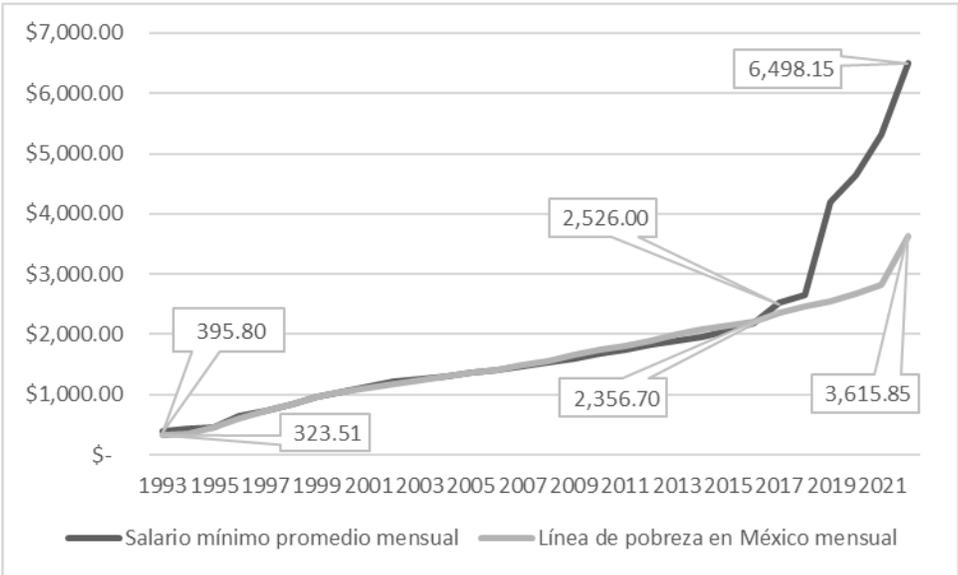
Como se puede apreciar a simple vista en el cuadro, el salario mínimo promedio mensual en México ha tenido un crecimiento promedio anual del 10.13% en tan solo 29 años. Si bien existen varios factores determinantes (como la inflación y la política fiscal) para que el salario mínimo haya experimentado un aumento tan marcado en los últimos años dentro del periodo de análisis, es importante señalar que el más importante de estos factores es la línea de pobreza por ingresos. Pues, a partir de

2019 se dio un verdadero cambio en la política salarial buscando elevar el valor del salario mínimo al menos por encima de la línea de pobreza por ingresos (Gómez & Mungia, 2023).

La relevancia del análisis de la línea de pobreza se encuentra en que sirve como una medida para conocer si las familias mexicanas tienen las capacidades económicas suficientes para satisfacer por medio de la compra de bienes y servicios un conjunto de necesidades alimentarias y no alimentarias consideradas esenciales. De esta manera, la aplicación de políticas relacionadas con el aumento del salario mínimo ha sido encaminadas a la búsqueda de la reducción de la cantidad de personas que viven en pobreza.

La notabilidad del análisis de la línea de pobreza por ingresos se da debido a que, de acuerdo con el Consejo Nacional de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2020), estas sirven como una referencia para determinar si lo que perciben las personas es mayor o menor a ciertos umbrales de ingreso establecidos de acuerdo con criterios específicos. Así, al encontrar la forma de medir la pobreza es posible dar estas soluciones pues se contará con la información de cuántos pobres hay y en dónde se encuentran (Ortiz & Ríos, 2013).

Gráfica 8. Salario mínimo promedio y línea de pobreza promedio mensual en México, 1993-2022 (Pesos mexicanos)



Elaboración propia con datos extraídos de CONASAMI (2023) y CONEVAL (2022)

Entonces, en la gráfica 8 se muestra la comparativa entre el salario mínimo promedio y línea de pobreza promedio mensual en México, desde el 1993 hasta el 2022. Como se puede observar, durante la mayor parte del periodo de análisis el salario mínimo y la línea de pobreza han sido prácticamente iguales, sin embargo, a partir del año 2019 se muestra un aumento del salario mínimo que se separa cada vez más de la línea de pobreza.

Al respecto, Juárez (2023), indica lo siguiente:

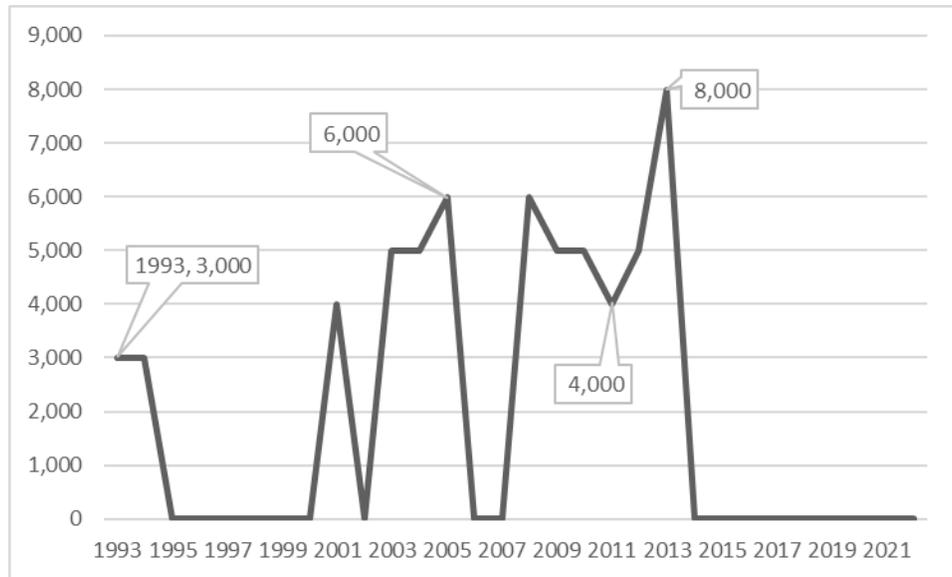
En 2018, cuando arrancó este sexenio, el salario mínimo general (SMG) se ubicaba en 88.36 pesos diarios. Fue la primera vez que se logró un incremento significativo, que fue de 16.0%, por lo que en 2019 este referente llegó a 102.68 pesos diarios, en 2020, la CONASAMI logró un aumento de 20.0%; para 2021, de 15.0% y para 2022, de 22.0% (s.f.).

Entonces, los aumentos que ha experimentado el salario mínimo en esta administración han sido resultado de la aplicación de políticas sociales encaminadas a disminuir la cantidad de pobres en el país, pues de acuerdo con Hernández (2023), el incremento del salario mínimo pudiera ser una de las razones para observar una reducción de pobreza entre 2018 y 2022, especialmente entre 2020 y 2022, incrementando los ingresos laborales, la masa salarial y por tanto los ingresos de los hogares, contribuyendo así a reducir la pobreza.

2.3.6 Consumo de aceite de soya para uso no alimenticio en México

Es importante recalcar que el consumo de aceite de soya en México en su mayoría se realiza dentro de la industria alimenticia; sin embargo, existen otras industrias que son consumidoras de dicho producto. Por ello, en este apartado se analizará el consumo de aceite de soya de uso no alimenticio en el país, de 1993 a 2022.

Gráfica 9. Demanda de aceite de soya para uso no alimenticio en México, 1993-2022 (Toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de FAO (s.f.)

En la gráfica 9, se muestra la cantidad demandada de aceite de soya para uso no alimenticio en México de 1993 a 2022, medido en toneladas; sin embargo, es importante mencionar que la información estadística sobre el consumo de aceite de soya para uso no alimenticio en México es escasa, por lo que al no existir información concisa para el periodo de estudio, resulta complicado realizar un análisis completo sobre el comportamiento de esta variable, sin embargo, se puede apreciar que existe un crecimiento en la demanda de aceite de soya para uso no alimenticio como se muestra en la gráfica.

2.3.7 Mercado exterior del aceite de soya

Para realizar un análisis más completo sobre un producto es necesario tomar en cuenta el mercado exterior (importaciones y exportaciones), ya que al hacer esto se proporciona una visión integral del mercado global. De acuerdo con Fanjul (2018), las importaciones contribuyen al crecimiento y al bienestar por varias vías. Por el lado del consumo, las importaciones suponen la posibilidad de acceder a productos más baratos o eficientes. Por el lado de las importaciones, García (2010) comenta

que, en un plano macroeconómico, las exportaciones permiten a los países manejar una balanza comercial positiva, además de impulsar la mejora de los estándares de la calidad de los productos, al buscar cumplir con normas internacionales que establecen los mercados demandantes.

Respecto al aceite de soya, es importante mencionar que México depende considerablemente de las importaciones de este producto para satisfacer la demanda del mercado interno.

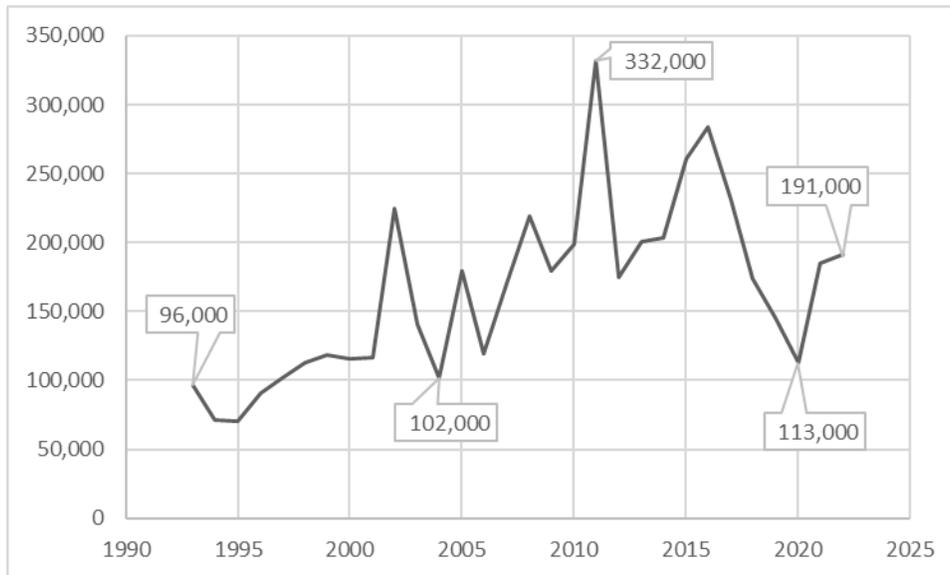
Al respecto de lo anterior, SAGARPA (2016), indica lo siguiente:

Entre 2003 y 2016 se observó un incremento en la superficie sembrada de soya que pasó de 71,260 a 280,130 hectáreas, lo que arrojó una producción de 509,110 toneladas en 2016. Sin embargo, solo se cubre 10.38% de la demanda nacional de pasta de soya para uso pecuario y 16.93% del aceite de soya, por lo que México es el tercer importador a nivel mundial y sus importaciones representan 2.88% de la soya que se comercializa a nivel mundial (p.9).

2.3.7.1 México: importaciones de aceite de soya

La demanda de aceite de soya en México ha presentado una tendencia alcista en las últimas tres décadas, por lo que la producción nacional no ha sido suficiente para satisfacer la demanda de los consumidores; por ende, esta situación ha provocado que las importaciones de este producto también presenten una tendencia alcista para el periodo 1993-2022, como se puede observar en la gráfica 10.

Gráfica 10. Importaciones de aceite de soya a México, 1993-2022 (Toneladas)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de FAO (s.f.)

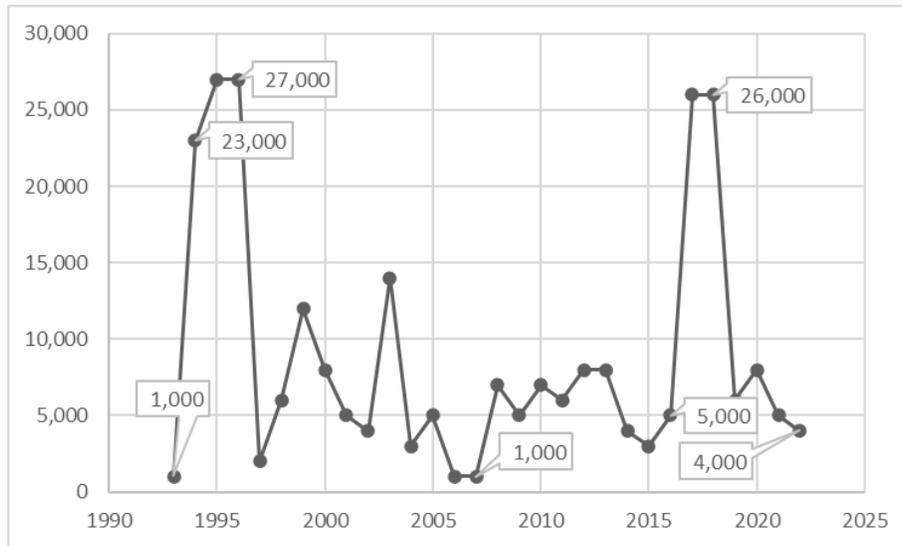
De acuerdo con la información presentada en la gráfica, el año en el que existe mayor cantidad de importaciones fue 2011 con 332,000 toneladas, lo que representa un aumento de 66.8% con respecto al dato de 2010; por otro lado, el año en el que se presenta la menor cantidad de importaciones de aceite de soya fue en 1995 con apenas 70,000 toneladas, igualmente, esta información concuerda con lo presentado en la gráfica 2, pues es este mismo año en el que se presentó la cifra de demanda más baja del análisis con 338,000 toneladas. Aunado a lo anterior, se puede observar una caída bastante considerable en las importaciones en el año 2020, cuando la cantidad importada fue de 113,000 toneladas, es importante resaltar esto último ya que no se habían presentado niveles tan bajos en las importaciones de este producto desde el año 2006 con 119,000 toneladas.

Sin embargo, es importante resaltar que la situación antes mencionada se dio en el contexto de la pandemia por COVID-19, que afectó considerablemente las cadenas de suministro de las oleaginosas, pues los principales países productores del aceite de soya como Argentina y Brasil se vieron sumamente afectadas por los contagios, provocando una caída en la producción y, por ende, en las exportaciones.

2.3.7.2 México: exportaciones de aceite de soya

Al analizar las exportaciones de aceite de soya de México al mercado exterior, a primera vista resalta que dichas cantidades están muy por debajo de las importaciones, como se puede observar en la gráfica 10, para el periodo de análisis.

Gráfica 11. Exportaciones de aceite de soya a México, 1993-2022 (Toneladas)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de FAO (s.f.)

Como se puede observar en la gráfica 11, no existe una línea de tendencia específica para las exportaciones de aceite de soya mexicano, sin embargo, si se pueden apreciar varios años relevantes para el análisis de esta variable; en primera instancia se observa un aumento bastante pronunciado en las exportaciones de aceite de soya mexicano en 1994, presentando un aumento del 2,200% con respecto a 1993; esa situación se dio paralelo a la apertura comercial del país como consecuencia de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en el año de 1994, de acuerdo con Gutiérrez (2005), fue la producción de frutas y hortalizas la que más creció con la apertura comercial; en contraste, la ganadería, los granos y las oleaginosas conforman los rubros menos favorecidos de la producción agropecuaria. No obstante, el proceso de modernización ha creado un sector importante de agroindustrias ligadas a la

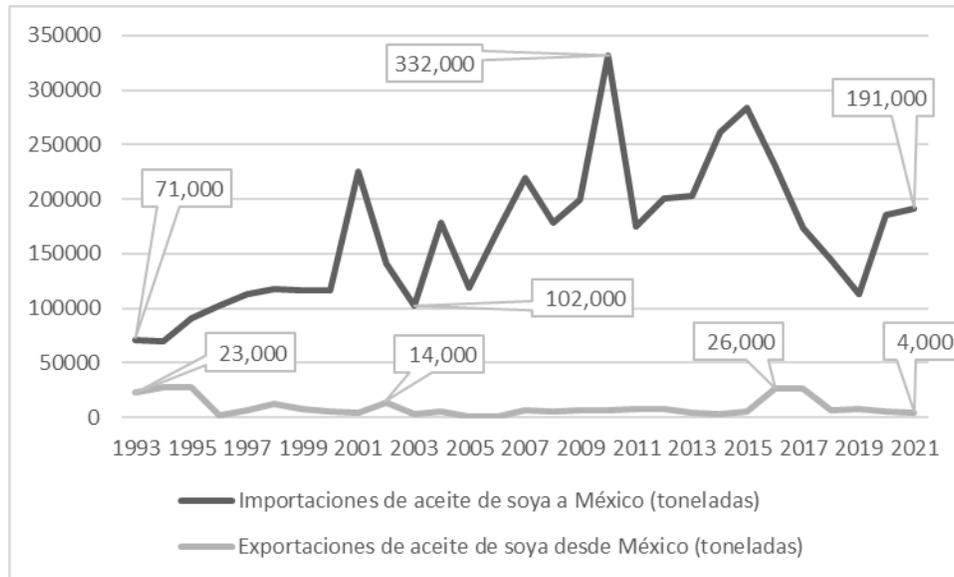
economía de apertura internacional, el cual ha sido muy dinámico y ha impulsado de manera importante las exportaciones.

Así mismo, otro año relevante dentro del análisis de las exportaciones de aceite de soya mexicano fue 2017, pues en este año se presentó un aumento del 420.0% con respecto a 2016. Es importante mencionar que en ese año México vivió un auge en sus exportaciones de manera general, pues según información del portal en línea Datosmacro (s.f.) en 2017 las exportaciones de México crecieron en 9.49% respecto al año anterior, las ventas al exterior representaron el 35.32% el PIB total, por lo que el país se posicionó en el lugar 52 de 191 del ranking de exportaciones respecto al PIB.

Derivado de lo anterior y de acuerdo con la gráfica, los años en los que se registró la mayor cantidad de exportaciones de aceite de soya mexicano fue en 1994-1995, cuando la cantidad exportada fue de 27,000 toneladas, mientras que los años en los que menor cantidad se exportó fue en 1993, 2006 y 2007 con apenas 1000 toneladas exportadas, para cada uno.

En la gráfica 12, se presenta la balanza comercial del aceite de soya en México, hace un comparativo entre las importaciones y exportaciones de aceite de soya de 1993 a 2022. Como se puede observar, de acuerdo con la información estadísticas para cada uno de los años analizados, las importaciones han superado considerablemente a las exportaciones de este producto, concluyendo así que México no es autosuficiente y necesita del mercado exterior para satisfacer su demanda interna, además de presentar un saldo negativo en la balanza comercial de este producto.

Gráfica 12. Comparativo entre las importaciones y exportaciones de aceite de soya en México, 1993-2022 (Toneladas)



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de FAO (s.f.)

III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En la actualidad, el estudio de los factores socioeconómicos que son determinantes para la demanda de aceite de soya en México es un tema de gran interés debido a la importancia de este producto en la industria alimenticia nacional, sin embargo, para comprender la influencia de estas variables, primeramente, es importante definir algunas bases teóricas y aunado a esto, investigar conceptos claves en el tema de estudio.

3.1 Marco teórico

3.1.1 Función de demanda

La teoría de la demanda y específicamente la función de demanda nos permite explicar la conducta de los consumidores. Es decir, explica la reacción de los consumidores ante cambios en el precio del bien, en su ingreso, y en los precios de otros bienes relacionados por sus consumos (complementarios o sustitutos) (Caraballo, 2003).

3.1.2 Definición

En primera instancia Mochón (2006), define a la función de demanda como la relación matemática existen entre la cantidad demandada de un bien (Q_A), su precio (P_A), la renta (Y), los precios de otros bienes relacionados (P_B), y los gustos (G):

$$Q_A = D (Q_A, P_A, Y, P_B, G)$$

De la misma manera, Caraballo (2003), menciona que la función de demanda nos permite explicar la conducta de los consumidores. Es decir, explica la reacción de los consumidores ante cambios en el precio del bien, en su ingreso, y en los precios de otros bienes relacionados por sus consumos (complementarios o sustitutos).

Por otro lado, las funciones de demanda relacionan la influencia del entorno, las variables internas del consumidor y los niveles que se determinan en las variables de marketing con la cantidad demanda del producto y/o servicio que se trata (Velasco & Landa, 1997).

Por último, Pérez (2021), define a la función de demanda como una ecuación que explica cómo se determina la cantidad demandada de un bien. Esto en relación con los precios del mercado y la renta del consumidor.

Teniendo una expresión matemática de la siguiente forma:

$$x_1 = x_1(p_1, p_2, R)$$

$$x_2 = x_2(p_1, p_2, R)$$

Siendo:

X₁= Cantidad demandada del bien 1

X₂= Cantidad demandada del bien 2

P₁= Precio del bien 1

P₂= Precio del bien 2

R= Renta del usuario

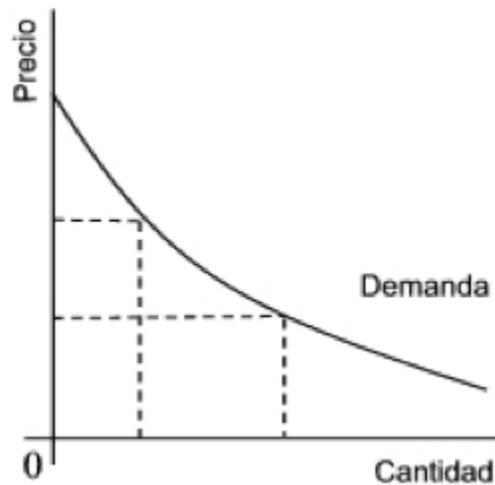
(Pérez, 2021)

Entonces, después de haber presentado cuatro definiciones sobre la función de demanda es importante entenderla como la relación matemática que existe entre la cantidad que se demanda de un determinado producto o servicio con su precio, el precio de otros bienes relacionados, la renta y el gusto de los consumidores. Así mismo, esta función resulta fundamental para poder comprender como se comporta el mercado y las decisiones que toman los demandantes sobre el consumo de algún producto.

3.1.3 La ley de la demanda

De acuerdo con Mochón (2006), se puede definir a la ley de la demanda como la relación inversa existente entre el precio de un bien y la cantidad demandada. Al trazar la curva de demanda, se supone que se mantienen constantes todos los demás factores que pueden afectar a la cantidad demanda excepto el precio.

Figura 1. Relación inversa entre el precio de un bien y la cantidad demanda



Fuente: García (2003)

Así, la ley de la demanda establece lo siguiente:

Si todo lo demás permanece constante, la cantidad demandada de un bien disminuye cuando el precio de un bien aumenta (Mankiw, 2012).

De tal manera que, existen dos efectos principales que provocan que un precio más alto disminuya la cantidad demandada, dicho efectos son los siguientes:

- El efecto sustitución: Dicho efecto recoge la incidencia de un cambio en los precios relativos, de forma que, cuando aumenta el precio de un bien, la cantidad demanda de ese bien se reducirá, pues su consumo será sustituido por el de otro producto que se ha abaratado relativamente (Mochón, 2006).
- Efecto ingreso/renta: Por otro lado, el efecto renta recoge la incidencia de un cambio en la renta real de los consumidores, de forma que ante el aumento del precio de un bien se consumirá una menor cantidad de todos los bienes, incluido el que se ha encarecido (Mochón, 2006).

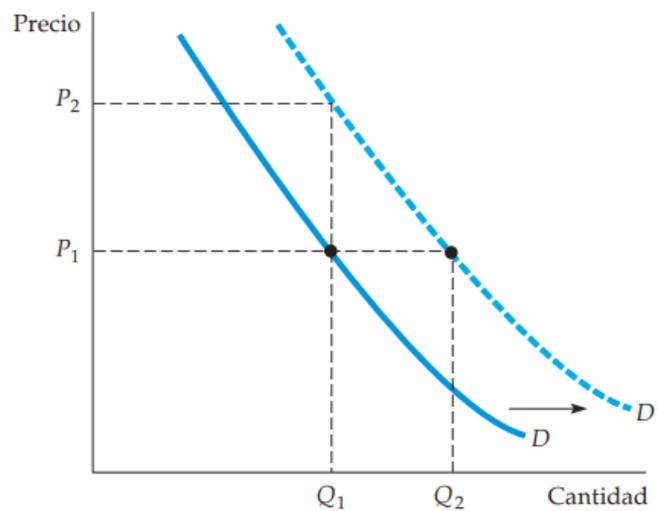
3.1.4 La Curva de demanda

Al hablar de la curva de demanda, es necesario definirla como la ilustración de la relación entre la cantidad demandada de un bien y el precio del mismo cuando los

demás factores que influyen en los planes de compra de los consumidores permanecen constantes (Parkin, 2008).

Así, en la figura 2, la curva de demanda muestra que la cantidad demandada de un bien por parte de los consumidores depende de su precio. Tiene pendiente negativa; manteniéndose todo lo demás constante, los consumidores quieren comprar una cantidad mayor de un bien cuando baja su precio (Pyndick & Rubinfeld, 2009). demanda.

Figura 2. Curva de demanda



Fuente: Pyndick & Rubinfeld (2009)

Asimismo, Mankiw (2012) también comenta lo siguiente:

Debido a que en la curva de la demanda del mercado todo lo demás permanece constante, no necesita permanecer estable en el tiempo. Si ocurre algo que altere la cantidad demandada a un precio dado, automáticamente la curva de la demanda se desplazará.

3.1.5 Factores que afectan la función de demanda

En este punto, cabe mencionar que la demanda no es estática y por ende no es inalterable al paso del tiempo. De manera consecuente, se puede producir

desplazamientos de la curva de demanda en función de otros cambios en otros factores relacionados (Pérez, 2021).

Sin embargo, dichos desplazamientos en la curva de demanda pueden darse debido a cambios en las variables que se expresan en la función de demanda, originando un nuevo precio de equilibrio y una nueva curva de demanda. Estos desplazamientos en la curva de demanda se pueden originar por lo siguiente:

- Precios de bienes relacionados: La cantidad que se demanda de un producto depende en gran medida de los precios sustitutos del producto. De acuerdo con (Parkin, 2008), un sustituto es un bien que puede utilizarse en lugar de otro.
- Cambios en la perspectiva de precios en el futuro: Las expectativas que sobre el futuro tengan las personas pueden afectar, en el presente, la demanda de bienes y servicios (Mankiw, 2012).
- Cambios en la renta del consumidor: Si la renta de un consumidor incrementa, este normalmente deseará gastar más y demandará mayor cantidad de producto (Mochón, 2006).
- Población: La demanda también depende del tamaño y la distribución por edades de la población. Cuanto más grande sea la población, mayor será la demanda de todos los bienes y servicios; cuanto menos numerosa sea la población, menor será la demanda de todos los bienes y servicios (Parkin, 2008).
- Cambios en las preferencias del consumidor: Uno de los determinantes más obvios de la demanda son los gustos. Por lo general, los economistas no tratan de explicar los gustos de las personas, ya que éstos son determinados por fuerzas históricas y psicológicas que se encuentran más allá del campo de estudio de la economía (Mankiw, 2012).

De esta manera, existen diversos factores (además del precio) que pueden afectar la función de demanda, que, a su vez, provoca desplazamientos en la curva de demanda, creando un nuevo equilibrio para el consumidor.

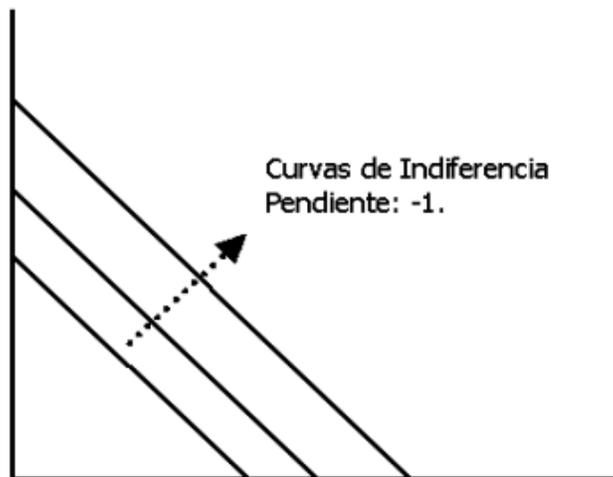
3.1.6 Bienes sustitutos

De acuerdo con el portal en línea ILERNA (2019), los bienes sustitutos pueden definirse como bienes que satisfacen una misma necesidad o una de muy similar y, por lo tanto, pueden ser reemplazados por otro bien según los factores que decanten la decisión del comprador (como el precio).

De esta manera, los bienes sustitutos pueden ser clasificados en dos diferentes rubros: bienes sustitutos perfectos y bienes sustitutos imperfectos. En primera instancia, dos bienes son sustitutos perfectos si el consumidor está dispuesto a sustituir uno por otro a una tasa constante. El caso más sencillo es aquel en que el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro a una tasa igual a 1. (Hernández, s.f.)

Así, un bien sustitutivo perfecto presenta una relación calidad-precio muy parecida. Sin embargo, la característica más importante de los sustitutos perfectos reside en que las curvas de indiferencia tienen una pendiente constante (Hernández, s.f.).

Figura 3. Curvas de indiferencia de los bienes sustitutos perfectos



Fuente: Hernández (s.f.)

3.1.7 Casos particulares de funciones de demanda

Existen algunos casos particulares de funciones de demanda, Pérez (2021), presenta los siguientes casos:

- Bienes sustitutivos: En la función de demanda pueden darse los siguientes escenarios:

$$X_1 = \frac{R}{p_1} \text{ si } p_1 < p_2 \text{ y } X_2 = 0$$

○

$$X_2 = \frac{R}{p_2} \text{ si } p_2 < p_1 \text{ y } X_1 = 0$$

Es decir, que los consumidores van a adquirir solamente la mercancía que sea más barata. En caso de que los precios sean iguales, será diferente entre uno u otro producto.

- Bienes complementarios: En este caso, las funciones de demanda cumplen las siguientes condiciones

$$ax_1 = bx_2$$

$$p_1x_1 + p_2x_2 = R$$

Así, la primera ecuación representa la relación entre ambos bienes, teniendo que adquirirse uno en función de la cantidad que se posee del otro. Es decir, si a y b son 1 y 2 respectivamente, significa que siempre se necesita el doble del bien x1 que del bien x2.

Para hallar la función de demanda, por ejemplo, del bien, solo tendríamos que despejar x1 en función de x2 en la restricción presupuestaria.

$$x_2 = \frac{a}{b}x_1$$

$$R = p_1x_1 + p_2\frac{a}{b}x_1$$

$$R = x_1 (p_1 + p_2)^{a/b}$$

$$x_1 = \frac{R}{(p_1 + p_2)^{a/b}}$$

$$x_1 = \frac{Rb}{(p_1b + p_2a)}$$

- Función de utilidad Coub-Douglas: En este caso, la función de utilidad del consumidor será la siguiente

$$U(x_1, x_2) = x_1^a x_2^b$$

De esta manera, se puede expresar en su forma logarítmica

$$\ln U(x_1, x_2) = a \ln x_1 + b \ln x_2$$

De igual manera, se sabe que el individuo está limitado por su restricción presupuestaria:

$$R = x_1 p_1 + x_2 p_2$$

Entonces, para encontrar la canasta óptima, se debe encontrar primero la Relación Marginal de Sustitución (RMS):

$$RMS = - \frac{\frac{\Delta U(x_1, x_2)}{\Delta x_1}}{\frac{\Delta U(x_1, x_2)}{\Delta x_2}} = - \frac{\frac{a}{x_1}}{\frac{b}{x_2}} = - \frac{ax_2}{bx_1}$$

De manera consiguiente, se debe igualar la RMS a la pendiente de la restricción presupuestaria:

$$- \frac{ax_2}{bx_1} = - \frac{\Delta R / \Delta x_1}{\Delta R / \Delta x_2}$$

$$\frac{ax_2}{bx_1} = \frac{p_1}{p_2}$$

Finalmente, se despeja x_2 en función de x_1 en la restricción presupuestaria y se reemplaza en la ecuación anterior:

$$\frac{a\left(\frac{R}{p_2} - \frac{x_1 p_1}{p_2}\right)}{b x_1} = \frac{p_1}{p_2}$$

$$a p_2 \left(\frac{R}{p_2} - \frac{x_1 p_1}{p_2}\right) = p_1 b x_1$$

$$a(R - x_1 p_1) = p_1 b x_1$$

$$aR - a x_1 p_1 = p_1 b x_1$$

$$aR = x_1 p_1 (a + b)$$

Por lo tanto, la función de demanda de x_1 es:

$$x_1 = \frac{a}{(a + b)} \frac{R}{p_1}$$

Es importante resaltar que, para fines prácticos se asume que:

$$a + b = 1$$

Por consiguiente, la función de demanda del bien 1 sería:

$$x_1 = a \frac{R}{p_1}$$

(pp. 13-15)

Por último, cabe señalar que en una función de utilidad Cobb Douglas se puede interpretar el coeficiente a como la porción del presupuesto que se destina al bien 1. Igualmente, se asume que el coeficiente b es el porcentaje asignado al bien 2 (Pérez, 2021).

3.1.8 Elasticidad del precio de la demanda

En primera instancia, Pyndick & Rubinfeld (2009) definen a la elasticidad como la sensibilidad de una variable a otra. Concretamente, es una cifra que nos indica la variación porcentual que experimentará una variable en respuesta a un aumento de otra de un 1 por ciento.

Así, Parkin (2008) define a la elasticidad de la demanda como una medida, carente de unidades, de la sensibilidad de la cantidad demandada de un bien respecto al

cambio en su precio cuando todas las demás variables que influyen en los planes de los compradores permanecen sin cambio.

Por su parte, Mankiw (2012), define a las elasticidades de la demanda como aquella que mide qué tanto la cantidad demandada responde a un cambio en el precio. La demanda de un bien se dice que es elástica si la cantidad demandada responde, sustancialmente, a un cambio en el precio. La demanda se dice que es inelástica si la cantidad demandada responde ligeramente a un cambio en el precio.

Cálculo de la elasticidad precio de la demanda

Para calcular la elasticidad precio de la demanda se utiliza la siguiente fórmula:

Elasticidad precio de la demanda

$$= \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad demandada}}{\text{Cambio porcentual en el precio}}$$

(Mankiw, 2012)

Entonces, si la demanda es elástica ($E_p > 1$), el cambio porcentual en la cantidad demandada será mayor que el producido en el precio. Así, cuando la demanda es elástica, una reducción de precios incrementará el ingreso total y un aumento lo reducirá. (Mochón, 2006)

Por otro lado, si la demanda es inelástica ($E_p < 1$), el cambio porcentual en la cantidad demandada es menor que el cambio porcentual en el precio. De tal manera que, cuando la demanda es inelástica, una reducción en el precio disminuirá el ingreso total y un aumento lo incrementará. (Mochón, 2006)

Por último, es importante mencionar que la importancia de la elasticidad de la demanda radica en que es una herramienta esencial para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a las empresas a adaptarse a las dinámicas del mercado y maximizar su eficiencia y rentabilidad.

3.2 Marco conceptual

Para la realización del presente trabajo de investigación, se utilizaron los siguientes conceptos:

3.2.1 Modelo

Un modelo como esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento (Real Academia Española, 2001).

3.2.2 Modelo matemático

Para De Meza (2022), el modelo matemático es uno de los tantos modelos científicos que nos va a permitir representar de forma gráfica o visual y a través de ecuaciones matemáticas, relaciones, hechos, variables, parámetros o comportamientos que son difíciles de observar en la realidad. Cumpliendo el objetivo de los modelos científicos el cual es en general, explorar, controlar y predecir.

3.2.3 Econometría

Nombre con el que se designa la aplicación de las técnicas matemáticas y estadísticas a la resolución de problemas de economía. La econometría, por lo general, se basa en la construcción de modelos formales con los cuales es posible verificar hipótesis, medir variables estadísticas y realizar pruebas de simulación. (Sabino, 1991)

3.2.4 Modelo econométrico

De acuerdo con Pacheco (2021), el modelo econométrico es un modelo económico que se encuentra formulado de manera matemática con la finalidad de establecer la relación que puede existir entre una o varias variables endógenas y variables exógenas. Estas variables tienen la capacidad de demostrar el comportamiento sistemático del modelo y el movimiento aleatorio que demuestra la parte que no se encuentra determinada. Por lo tanto, el modelo econométrico es un instrumento de análisis, que se usa para tomar decisiones dentro del ámbito microeconómico, al igual que en el ámbito macroeconómico.

3.2.5 Modelo de regresión lineal simple

Para Amat (2016), la regresión lineal simple consiste en generar un modelo de regresión (ecuación de una recta) que permita explicar la relación lineal que existe entre dos variables. A la variable dependiente o respuesta se le identifica como Y y a la variable predictora o independiente como X.

Así, el objetivo de un modelo de regresión es tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta) y un conjunto de variables independientes (variables explicativas) X_1, \dots, X_n . (Departamento de Estadística e Investigación Operativa, 2012).

Por lo tanto, la ecuación de un modelo de regresión lineal simple se representa de la siguiente manera:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$$

Donde:

Y: Variable dependiente

X: Variable independiente

β_0 : Ordenada al origen

β_1 : Pendiente

ϵ_i (épsilon): Término de error o error aleatorio

3.2.6 Modelo de regresión lineal múltiple

Así mismo, Amat (2016) también nos dice que la regresión lineal múltiple permite generar un modelo lineal en el que el valor de la variable dependiente o respuesta (Y) se determina a partir de un conjunto de variables independientes llamadas predictores (X_1, X_2, X_3, \dots). Los modelos de regresión múltiple pueden emplearse para predecir el valor de la variable dependiente o para evaluar la influencia que tienen los predictores sobre ella (esto último se debe que analizar con cautela para no malinterpretar causa-efecto).

Los modelos lineales múltiples siguen la siguiente ecuación:

$$Y_i = (\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_n X_{ni}) + \epsilon_i$$

Donde:

Y = Variable endógena

X = Variables exógenas o explicativas

β =Coeficientes estimados

ε_i =Residuos

3.2.7 Supuestos del modelo de regresión línea múltiple

Para Rodríguez (2010), los supuestos de un modelo de regresión lineal múltiple representan una serie de condiciones que deben cumplirse para garantizar la validez del modelo.

- Independencia (autocorrelación): los residuos son independientes entre sí.
- Homocedasticidad: los residuos tienen varianza constante.
- No colinealidad (multicolinealidad): las variables independientes no están correlacionadas entre sí.

3.2.8 Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

De acuerdo con Hanke & Wichern (2006), el método de mínimos cuadrados ordinarios consiste en minimizar la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre los valores de los datos y los de la regresión estimada, es decir, minimizar la suma de los residuos al cuadrado, teniendo como resultado la diferencia entre los datos observados y los valores del modelo (línea).

Entonces, el método de mínimos cuadrados consiste en ajustar la recta que cumpla con la condición de que la suma de los cuadrados de las desviaciones de cada valor observado y de su correspondiente valor de predicción \hat{y} , sea mínima (Marques et al., 2007).

3.2.9 Variable

Una variable, es una cantidad que puede cambiar no solamente en su valor numérico, sino también, el concepto de esta, dependiendo dentro del contexto del problema o experimento matemático que sea utilizada. Típicamente, usa una sola letra para representar una variable. En el caso que se use dos o más, también se debe definir si es, dependiente o independiente (Guntín, 2021).

3.2.10 Variable dependiente

Para Buendía et al. (2001), la variable dependiente es el factor que el investigador observa o mide para determinar el efecto de la variable independiente o variable causa. La variable dependiente es la variable respuesta o variable salida. En términos comportamentales, esta variable es el comportamiento resultante de un organismo que ha sido estimulado. Normalmente se representa con la letra Y.

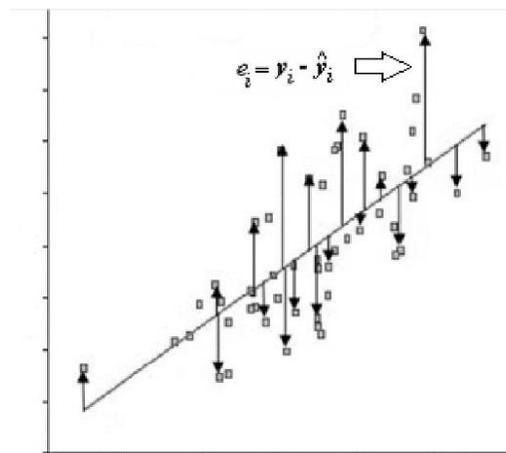
3.2.11 Variable independiente

Es la variable que el investigador mide, manipula o selecciona para determinar su relación con el fenómeno o fenómenos observados. Es la variable que el investigador manipula para ver los efectos que produce en otra variable. En la relación más simple, un investigador estudia qué le sucedería a la variable efecto cuando cambia los valores de la variable causa o variable independiente. Normalmente se representa con la letra X (Buendía et al., 2001).

3.2.12 Término de error

Un término de error es una variable residual que produce un modelo estadístico o matemático, creado cuando el modelo no refleja la relación real entre las variables independientes y las variables dependientes. Como resultado de esta relación incompleta, el término error es la medida en que la ecuación puede diferir durante el análisis empírico. El término error también se llama residual, perturbación o residual, y se muestra de manera diferente en las letras de los modelos ε , o u. (Traders Studio, 2022).

Figura 4. Representación gráfica del término de error



Fuente: Benites (2022).

3.2.13 Análisis de varianza (ANOVA)

Para De la Fuente (2008), el análisis de la varianza es un método estadístico para determinar si diversos conjuntos de muestras aleatorias de una determinada variable proceden de la misma población o de poblaciones distintas. En general, cada conjunto muestral se caracteriza por estar afectado por un tratamiento específico, que eventualmente puede influir en los valores que tome la variable objeto de estudio. El análisis de la varianza, especialmente por la difusión de programas de ordenador, es conocido por las siglas inglesas ANOVA (Analysis Of Variance).

3.2.14 Prueba de hipótesis

De acuerdo con Quevedo (2011), en general, lo que hace una prueba estadística es evaluar a diferencia entre dos o más valores (dos promedios, dos porcentajes). Respecto de esta diferencia se elabora una hipótesis previa y se plantea formalmente en términos estadísticos. (2019)

3.2.15 Prueba de t

Una prueba t (también conocida como prueba t de Student) es una herramienta para evaluar las medias de uno o dos grupos mediante pruebas de hipótesis. Una prueba t puede usarse para determinar si un único grupo difiere de un valor conocido (una prueba t de una muestra), si dos grupos difieren entre sí (prueba t de muestras independientes), o si hay una diferencia significativa en medidas pareadas (una prueba t de muestras dependientes o pareada) (JMP Statistical Discovery, 2023).

3.2.16 F calculada

El valor F es un valor en la distribución F. El valor se puede utilizar para determinar si la prueba es estadísticamente significativa. El valor F se utiliza en el análisis de la varianza (ANOVA). Se calcula dividiendo dos cuadrados medios. En otras palabras, calcula la proporción de la varianza explicada a la varianza no explicada. El valor F y los grados de libertad de las fuentes de varianza se utilizan para

determinar la probabilidad del valor F. La probabilidad es el valor de significación para la prueba (IBM, 2023).

3.2.17 Coeficiente de determinación

Para Lezama (2021), el coeficiente de determinación es la proporción de la varianza total de la variable explicada, refleja la bondad del ajuste de un modelo a la variable que pretende explicar. En otras palabras, este coeficiente, que se conoce más comúnmente como R-cuadrado (o R^2), evalúa la fuerza de la relación lineal entre dos variables, y es muy utilizado por los investigadores cuando realizan análisis de tendencias.

3.2.18 Elasticidad

La elasticidad, según Salvatore (2009), es un concepto económico que se puede entender o definir como la variación porcentual de una variable (X) en relación con una variable (Y). La elasticidad es uno de los conocimientos más significativos usados en la Teoría Económica, es empleada en el estudio de la Demanda y los diferentes tipos de bienes que existen en la Teoría del Consumidor, los conceptos marginales en la teoría de la empresa, y de la distribución de la riqueza.

Para determinar el valor la elasticidad precio de la se plantea matemáticamente de la siguiente manera:

$$Epd = \frac{(Variación\ porcentual\ de\ la\ cantidad\ demanda)}{(Variación\ porcentual\ del\ precio\ interno)}$$

3.2.20 Población

Por el término suele referirse al conjunto de individuos (generalmente humanos, pero no exclusivamente) que integran una comunidad o que habitan en un área o espacio geográfico determinado. Es de uso frecuente en disciplinas como la demografía, la ecología y la estadística (Enciclopedia de Humanidades, 2019).

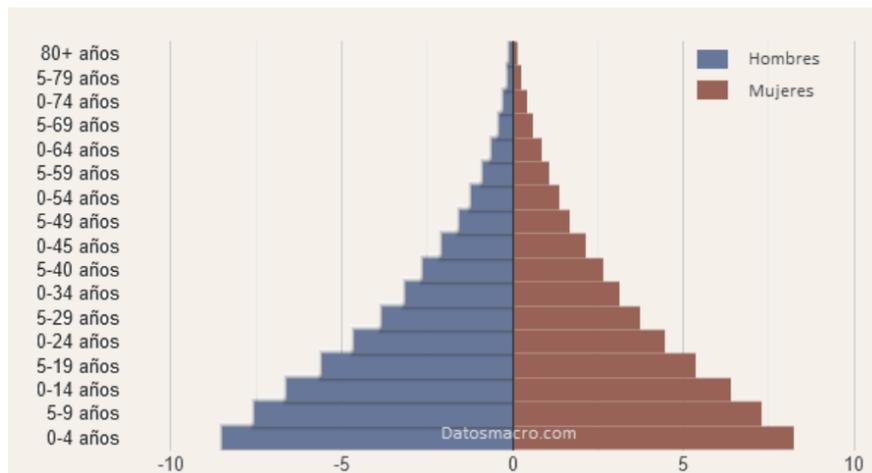
3.2.11 Pirámide poblacional

De acuerdo con DatosMacro (s.f.), una pirámide de población es la representación de la estructura de la población de un territorio, diferenciando edades y género.

Según las características de la población, la pirámide adopta distintas formas que reciben distintas denominaciones:

- Pirámide Progresiva o de Pagoda: Normalmente representa la estructura de población de los países subdesarrollados, con una esperanza de vida corta y una alta tasa de natalidad.
- Pirámide estacionaria o estancada: Es típica de países en vías de desarrollo, en los que la mortalidad empieza a estar en parámetros “normales” pero la tasa de natalidad aún es muy alta.
- Pirámide regresiva o de bulbo: Se da en países desarrollados. El descenso de la natalidad y el alto porcentaje de personas mayores hacen que la pirámide tenga la parte inferior más estrecha que la zona central y las zonas superiores. Típica de sociedades envejecidas.

Figura 5. Ejemplo de pirámide poblacional



Fuente: DatosMacro (s.f.)

IV. METODOLOGÍA

Para la realización de la presente investigación como primer paso se llevó a cabo una revisión de literatura en fuentes primarias y secundarias tales como: publicaciones de revistas, libros y otros recursos bibliográficos con el fin de obtener información de las variables socioeconómicas que influyen en la demanda de aceite de soya en México para el periodo 1993-2022.

Asimismo, para la recopilación de los datos, se recurrió a diversas fuentes oficiales como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SAGARPA], el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], el Consejo Nacional de Población [CONAPO], la Comisión Nacional de Salarios Mínimos [CONASAMI], el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], el Banco de México [BANXICO], entre otras. Posteriormente, para poder profundizar el análisis del comportamiento de la demanda del aceite de soya a nivel nacional y probar las hipótesis anteriormente presentadas, se formuló un modelo econométrico de regresión lineal múltiple en el que se vació la información sobre las variables económicas investigadas. La periodicidad de la información utilizada fue anual.

Con el fin de estimar el valor de los parámetros en el modelo lineal se utilizó el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). De acuerdo con Keat (2011), este método requiere dibujar la línea a partir de la dispersión de puntos, de tal forma que la suma de las desviaciones cuadradas de cada uno de los puntos respecto a la línea sea minimizada, todo ello, a través del paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS).

De esta manera, la forma estadística del modelo econométrico de demanda propuesto para determinar los factores que afectan la demanda de aceite de soya a nivel nacional fue el siguiente:

$$Das = \beta_0 + \beta_1 Psoya + \beta_2 Poliva + \beta_3 Ptotal + \beta_4 P_1 + \beta_5 P_2 + \beta_6 P_3 + \beta_7 SalMin \\ + \beta_8 CsoyaNoal + \beta_9 M + \beta_{10} X + \beta_{11} Ppeso + \varepsilon$$

Donde:

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}$ fueron los parámetros a estimar en el modelo; ε_t = es el término de error en el modelo y se distribuye independiente e idénticamente con media de cero y varianza constante; Das = Demanda de aceite de soya (toneladas); $Psoya$ = Precio interno del aceite de soya (pesos mexicanos corrientes por tonelada); $Poliva$ = Precio interno del aceite de oliva (pesos mexicanos corrientes por tonelada); $Ptotal$ = Población total a mitad de año en México (número total de habitantes); P_1 = Población de 0-14 años en México (número total de habitantes de 0-14 años); P_2 = Población de 15-64 años en México (número total de habitantes de 15-64 años); P_3 = Población de 65 + años en México (número total de habitantes de 65 + años); $SalMin$ = Salario mínimo en México (pesos mexicanos corrientes); $CsoyaNoal$ = Consumo de aceite de soya para uso no alimenticio en México (toneladas); M = Importaciones de aceite de soya a México (toneladas); X = Exportaciones de aceite de soya de México (toneladas); $Ppeso$: Población con sobrepeso en México (número total de habitantes).

Con relación a la demanda de aceite de soya a nivel nacional, se consideró al consumo aparente como una variable de aproximación a la demanda de este producto. A su vez, salario mínimo promedio fue utilizado como una variable que ayude a la aproximación al ingreso nacional disponible por persona.

Para calcular la población con sobrepeso en México por año, se tomó como base la siguiente afirmación hecha por parte del ISSSTE (2016):

En México, el 70.0% de los mexicanos padece sobrepeso y casi una tercera parte sufre de obesidad, además, esta enfermedad se asocia principalmente con la diabetes y enfermedades cardiovasculares, pero también con trastornos óseos y musculares y algunos tipos de cáncer (s.f.).

De esta forma, y con la información extraída de la CONAPO respecto a la población total en el país a mitad de año en el periodo que comprende de 1993 a 2022 se realizó la siguiente expresión matemática para poder hacer una estimación de las personas que sufren sobrepeso en nuestro país:

$$\text{Población con sobrepeso} = \frac{\text{Población total a mitad de año} * 70}{100}$$

Por último, para determinar el valor la elasticidad precio de la demanda de aceite comestible, se planteó matemáticamente como:

$$Epd = \frac{\Delta Qd}{\Delta p}$$

Donde:

Epd: Elasticidad precio de la demanda

ΔQd : Variación porcentual de la cantidad demanda

Δp : Variación porcentual del precio interno

V. RESULTADOS

En el presente apartado se muestran los resultados estadísticos y económicos tomando como base los parámetros estimados, así como las elasticidades de las variables socioeconómicas más significativas.

4.1 Análisis estadístico

En primera instancia, el análisis estadístico en los modelos establecidos se basó en el coeficiente de determinación (R^2), el valor de la F-calculada (F_c) y la t-student para cada uno de los estimadores a partir del análisis de varianza. Asimismo, para probar la significancia estadística de la ecuación de regresión ajustada, se consideró el siguiente juego de hipótesis, $H_0: \beta_1=\beta_2=\dots=\beta_n=0$ vs $H_a: \beta_1=\beta_2=\dots=\beta_n\neq 0$.

Cuadro 5. Análisis de varianza de la demanda de aceite de soya (Das) en México

Modelo										
Variable dependiente	Variable independiente									
Das	P _{Soya}	P _{Oliva}	P ₁	P ₂	P ₃	SalMin	C _{soyanoal}	M	X	P _{peso}
Coeficiente	-4.25811	-1.31239	-0.02238	0.03807	-0.0323	153382	0.08093	0.70074	0.37786	-0.03496
t_c	-1.29	-2.11	-0.72	0.39	-0.98	2.33	0.03	4.23	0.44	-0.29
P-valor	0.213	0.0479	0.4821	0.7013	0.3375	0.0307	0.9783	0.0005	0.6627	0.7749
$R^2 =$	0.8257									
$f_{valor} =$	9									
$Prob > f =$	0.0001									

Fuente: Elaboración propia con los resultados del paquete estadístico SAS.

Los resultados del análisis de varianza que se muestra en el cuadro 5, para el caso del modelo de la demanda de aceite de soya en México, revelaron que la prueba global resultó significativa ya que la $F_c = 9$ fue mayor que la $F_{t, 0.5(10, 19)} = 2.378$ con un nivel de significancia del 5.0% ($\alpha = 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) en favor de la hipótesis alternativa (H_a), lo que indica que al menos uno de los

parámetros estimados por la regresión, es distinto de cero, tiene un efecto significativo sobre la demanda de aceite de soya en México

Con respecto a la prueba individual, de las variables independientes incluidas en la regresión, solamente la $P_{Oлива}$, $SalMin$ y M , resultaron ser estadísticamente significativas, ya que presentaron una $|t_c| = -2.11$, 2.33 y 4.23 respectivamente, que fueron cada una mayor que la $t_{t,0.025(19)} = 2.093$. Asimismo, para el caso de estas variables, el p-value fue menor al nivel de significancia (0.05), con un nivel de confianza del 95.0%. Por otro lado, no hubo un efecto significativo de las siguientes variables: P_{Soyas} ($|t_c| = -1.29$), P_1 ($|t_c| = -0.72$), P_2 ($|t_c| = 0.39$), P_3 ($|t_c| = -0.98$), $C_{soyanoal}$ ($|t_c| = 0.03$), X ($|t_c| = 0.44$), y P_{peso} ($|t_c| = -0.29$) sobre la demanda de aceite de soya en México, ya que sus $|t_c|$ resultaron ser menores que la $t_{t,0.025(19)} = 2.093$, lo cual se puede corroborar con el p-value que resultó ser mayor al nivel de significancia (0.05), en cada caso.

5.3 Análisis económico

De acuerdo con los resultados del modelo estimado, la ecuación que logra explicar la relación entre la demanda de aceite de soya en México (D_{as}) y las variables socioeconómicas, fue:

$$\begin{aligned} \widehat{D}_{as} = & 134,2900 - 4.25811P_{Soyas} - 1.31239P_{Oлива} - 0.02238P_1 + 0.03807P_2 \\ & - 0.0323P_3 + 153,382SalMin + 0.08093C_{soyanoal} + 0.70074M \\ & + 0.37786X - 0.03496P_{peso} \end{aligned}$$

De acuerdo con la estimación de la función de la demanda de este producto en México para el periodo de 1993 a 2022, en resumen, de las variables socioeconómicas incluidas, las que presentaron el signo esperado de acuerdo a la teoría económica fueron: el precio interno del aceite de soya (P_{soyas}), la población de 0-14 años (P_1), la población de 15-64 años (P_2), la población de 65 + años (P_3), el salario mínimo ($SalMin$), el consumo de aceite de soya para uso no alimenticio ($C_{soyanoal}$), las importaciones (M) y las exportaciones (X). Por otra parte, en esta ecuación, las variables de la población con sobrepeso (P_{peso}) y la variable del precio

interno del aceite de oliva (P_{Oliva}) no presentaron el signo esperado de acuerdo con la teoría económica, ya que se encontró una relación diferente a la esperada.

En particular, el precio interno de aceite de soya (P_{Soya}) tuvo el signo esperado, que en este caso fue negativo, pues, de acuerdo con González (2018), la ley de la demanda establece que: si los demás factores permanecen constantes, cuanto más alto sea el precio de un bien, menor será su cantidad demandada, y cuanto más bajo sea el precio de un bien, mayor será la cantidad demandada del mismo. Presentando así una relación inversa.

En el caso de las siguientes variables: población de 0-14 años (P_1) y población de 65 + años (P_3) el signo obtenido fue negativo, el cual era esperado debido a que los cambios en la estructura poblacional pueden provocar alteraciones profundas en el gasto agregado de los hogares. Igualmente, la forma de gastar cambia, ya que los mayores suelen hacer un menor uso de las tarjetas de crédito y de la tecnología para las transacciones bancarias (BBVA, 2019).

Para el caso particular de la población de 15 a 64 años (P_2), el signo obtenido fue positivo, siendo el signo esperado. Entonces, es importante resaltar que existe una relación directa entre este segmento poblacional y la demanda de aceite de soya en México. Esto último es debido a que, de acuerdo con Roa y Cendejas (2007), las economías en desarrollo cuentan con poblaciones mayoritariamente jóvenes y en edad de trabajar, por lo que este hecho puede tener importantes consecuencias sobre el crecimiento económico a largo plazo, ya que se estimula el gasto agregado de los hogares a través de la demanda de bienes y servicios.

Por su parte, en la variable del salario mínimo ($SalMin$) se obtuvo un signo positivo, el cual era el esperado, pues de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (s.f.), el aumento de la remuneración para los trabajadores que ganan bajos salarios puede conllevar un aumento de sus niveles de consumo y, en algunas circunstancias, redundar en una mayor demanda agregada.

Ahora bien, en el caso de la variable de las importaciones (M), el signo obtenido fue positivo, siendo este el signo esperado de acuerdo con la teoría económica. De acuerdo con Gómez & Ramírez (2017), las importaciones permiten adquirir bienes

y servicios que no se producen al interior del país lo cual beneficia a consumidores en precios, calidad o variedad y a las empresas en la consecución de materiales, insumos de producción o mejores tecnologías, incentivando de esta manera el consumo de la población en general.

Asimismo, la variable de las exportaciones (X) de igual manera que la variable importaciones (M) presentó un signo esperado, el signo positivo. Es decir, existe una relación directa entre la demanda de aceite de soya en México en el periodo analizado y las exportaciones de este mismo producto. Esto último resulta esperado, ya que de acuerdo con el portal en línea Faster Capital (2015), las exportaciones aumentan la demanda agregada: cuando un país exporta bienes y servicios, gana moneda extranjera, que puede usarse para comprar bienes y servicios producidos en la economía nacional, situación que a su vez aumenta el nivel de demanda agregada en la economía, lo que lleva al crecimiento económico.

Por otra parte, la variable de personas con sobrepeso (P_{peso}) fue una de las variables que no presentó un signo esperado de acuerdo con la teoría, siendo este un signo negativo. De esta manera, y de acuerdo con la teoría, el signo esperado era positivo, es decir, que existiera una relación directa entre el consumo de aceite de soya y la población que sufre de sobrepeso. Esto último se da debido a que un mayor grado de sobrepeso, diabetes y obesidad es el resultado de una dieta rica en consumo de aceite de soya. (Fikes, 2015)

Por último, el precio interno del aceite de oliva presentó un signo negativo, el cual no fue esperado de acuerdo con la teoría económica, pues, si el precio de un bien sustitutivo aumenta, disminuirá su demanda a favor de otro bien sustitutivo (Parkin, 2008).

5.4 Análisis de las elasticidades

Dentro de la elaboración de un modelo de regresión lineal, el análisis de las elasticidades permite medir la sensibilidad de una variable ante un cambio en las variables influyentes. En este sentido, se calculó la elasticidad de la demanda de aceite de soya en México, ante la variación de las variables socioeconómicas (cuadro 6).

Cuadro 6. Elasticidades del modelo en su forma estructural

ϵ_{Psoya}^{Das}	-0.087204748
ϵ_{Poliva}^{Das}	-0.127107159
$\epsilon_{P_1}^{Das}$	-1.453811018
$\epsilon_{P_2}^{Das}$	5.162660373
$\epsilon_{P_3}^{Das}$	-0.436685783
ϵ_{SalMin}^{Das}	0.334934373
$\epsilon_{Csoyanoal}^{Das}$	0.000310319
ϵ_M^{Das}	0.224153009
ϵ_X^{Das}	0.006556744
ϵ_{Ppeso}^{Das}	-5.241473406

Fuente: elaboración propia con información de la salida del paquete SAS

Asimismo, con base a lo presentado en el cuadro 6, la elasticidad de la demanda de aceite de soya en México con respecto a las variables independientes fue de -0.087204748, -0.127107159, -1.453811018, 5.162660373, -0.436685783, 0.334934373, 0.000310319, 0.224153009, 0.006556744 y -5.241473406 respectivamente, lo que indica que ante un incremento del 10.0% en cada variable estaría asociado a un cambio porcentual en la demanda de aceite de soya como se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7. Variación del 10.0% en las variables independientes del modelo

<i>Psoya</i>	Disminución	0.87%
<i>Poliva</i>	Disminución	1.27%
<i>P₁</i>	Disminución	14.53%
<i>P₂</i>	Aumento	51.62%
<i>P₃</i>	Disminución	4.36%
<i>SalMin</i>	Aumento	3.34%
<i>Csoyanoal</i>	Aumento	0.003%

<i>M</i>	Aumento	2.24%
<i>X</i>	aumento	0.06%
<i>Ppeso</i>	Disminución	52.41%

Fuente: Elaboración propia con información de la salida del paquete SAS

Cabe destacar que la demanda de aceite de soya en México, de acuerdo con la información obtenida para este periodo de análisis, es altamente sensible al aumento de variables como: la población de 15 a 64 años, el salario mínimo y las importaciones.

Por otro lado, la demanda de aceite de soya en México de igual manera presenta una sensibilidad a la disminución de las siguientes variables: la población de 0 a 14 años, la población de 65 años o más y a la población con sobrepeso.

VI. CONCLUSIONES

Al estudiar las variables socioeconómicas que son determinantes para la demanda de aceite de soya en México en el periodo que comprende del año de 1993 al año 2022 se observó que la demanda de este producto ha presentado una tendencia alcista sostenida dentro de todos los años de este análisis, siendo influenciada principalmente por factores socioeconómicos tales como: el precio interno del aceite de oliva, el aumento del salario mínimo y las importaciones de este producto hacia nuestro país.

Asimismo, otro factor determinante para la demanda de este producto es el sector poblacional que comprende de 15 a 64 años, pues cuanto mayor sea esta población, es probable que la demanda de aceite de soya aumente de la misma manera.

De lo anterior también se puede concluir que, desde 1993 al 2022 la demanda de aceite de soya en México no ha parado de crecer, y si en los próximos años se sigue la misma conducta presentada durante este periodo de análisis, el mercado nacional de este producto crecerá exponencialmente.

En este sentido, el modelo econométrico desarrollado permitió contrastar las hipótesis planeadas y descubrir las discrepancias que existen en la relación esperada entre el consumo de aceite de soya en México y las variables de la población que sufre sobrepeso y el precio interno del aceite de oliva, pues en estos dos casos no se obtuvo el signo esperado de acuerdo con la teoría económica, ya que esta última indica que a mayor demanda de aceite de soya, mayor será la población que sufra de sobrepeso, y para el caso del precio interno del aceite de oliva, la teoría económica indica que a mayor precio del aceite de oliva como bien sustituto, mayor será la demanda de aceite de soya, no obstante el signo obtenido en estas variable fue negativo, por lo que no se cumplió la relación directa entre estas dos variables y la demanda de aceite de soya.

Sin embargo, la estimación del modelo a su vez permitió aceptar la hipótesis de una relación directa entre la demanda de aceite de soya y la población de 15 a 64 años, el salario mínimo, el consumo de aceite de soya para uso no alimenticio, las importaciones y las exportaciones.

Finalmente, esta investigación fue importante para la identificación y búsqueda de estrategias que permitan un mejor seguimiento de este mercado por parte de los hacedores de políticas públicas, inclusive este estudio pretende contribuir con las investigaciones futuras que busquen desarrollar más ampliamente este tema.

VII. RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos a través de esta se formulan las siguientes recomendaciones con el propósito de ser consideradas en futuras investigaciones respecto a este tema:

- Considerar la anexión de un mayor número de variables que pueda permitir explicar en mayor grado el consumo de este producto.
- Considerar el involucramiento de alguna variable que funja como bien complementario del aceite de soya.
- Considerar la sustitución de la variable de salario mínimo por otra variable que funja como medición del ingreso de la población.
- Realizar un modelo econométrico no lineal que permita un mayor ajuste a la tendencia de datos, además de comparar los resultados de las variables evaluadas.
- Realizar una investigación más profunda respecto a la relación que existe entre el consumo de aceite de soya y a la población que sufre de sobrepeso y/o obesidad.
- Considerar la creación de un modelo de regresión polinomial.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buendía, L., Colás, P. & Hernández, F. (2001). *Métodos de investigación en Psicopedagogía*. McGraw-Hill.
- De la Fuente, S. (2008). *Modelos de Análisis de la Varianza*. UAM.
- Guntín, X. (2021). *Glosario básico en econometría*. USC.
- Hanke, J., & Wichern, D. (2006). *Pronósticos en los negocios*. Prentice Hall.
- Keat, P. (2011). *Economía de empresa*. Pearson Education.
- Mankiw, G. (2012). *Principios de Economía*. CENGAGE Learning.
- Marqués, J., Galindo, C., & Cervantes, A. (2007). *Análisis de Regresión un enfoque práctico*. UNAM
- Mochón, F. (2006). *Principios de Economía*. McGraw-Hill.
- Parkin, M. (2008). *Economía*. Pearson.
- Pérez, O. (2021). *Principios de Demanda Y Oferta Agregada*. Universidad Autónoma de Guatemala
- Pyndick, R. & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Pearson.
- Sabino, C. (1991). *Diccionario de Economía y Finanzas*. Panapo.
- Salvatore, D. (2009). *Microeconomía*. McGraw-Hill.
- Velasco, F. & Landa J. (1997). *Función de demanda y caos*. IdUS.
- Roa, M. & Cendejas, L. (2007). *Crecimiento económico, estructura de edades y dividendo demográfico*. CIDE.

IX. CIBERGRAFÍA

Addlink Software Científico. (01 de febrero de 2019). ¿Qué es una prueba de hipótesis?. <https://acortar.link/F7dwNG>

AgroSpray. (23 de febrero de 2022). Biodiesel de soja: Descubre su aporte a la sustentabilidad y el balance energético. <https://agrospray.com.ar/blog/biodiesel-de-soja/#:~:text=El%20biodi%C3%A9sel%20de%20soja%20es,usa%20en%20mezclas%20de%20carburante>.

Amat, J. (2016, junio). Correlación lineal y Regresión lineal simple. Cienciadedatos. https://www.cienciadedatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal#Regresi%C3%B3n_lineal_simple

Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles. (2021a). LA INDUSTRIA DE ACEITES, GRASAS Y PASTAS PROTEÍNICAS ANTE LOS EFECTOS DEL COVID-19. <https://www.aniname.com/blog/articulos/industria-aceites-grasas-pastas>

Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles. (2021b). La transición de la manteca al aceite vegetal y, paulatinamente las cocineras cambiaron la manteca de origen animal por el aceite vegetal. <https://www.aniname.com/blog/articulos/la-transicion-de-la-manteca>

Banco de México. (s.f.). Economía. <https://educa.banxico.org.mx/yo-y-la-economia/economia/economia.html>

BBVA (24 de julio de 2019). El envejecimiento de la población podría reducir el consumo por habitante en los próximos 15 años. <https://www.bbva.com/es/es/el-envejecimiento-de-la-poblacion-podria-reducir-el-consumo-por-habitante-en-los-proximos-15-anos/>

Benites, L. (2021, noviembre 25). Término de error: definición y ejemplos. statologos. <https://statologos.com/termino-de-error/>

- Caraballo, L. (2003). ¿Cómo estimar una función de demanda? Caso: demanda de carne de res en Colombia. *Geoenseñanza*. vol. 8 (núm. 2), p.96. <https://www.redalyc.org/pdf/360/36080208.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (10 de enero de 2023). Panorama del envejecimiento y tendencias demográficas en América Latina y el Caribe. <https://acortar.link/kqBcsi>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (septiembre de 2009). México: evolución económica durante 2008 y perspectivas para 2009. <https://acortar.link/tlttKi>
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. (01 de diciembre de 2023). Tabla de Salarios Mínimos Generales y Profesionales por Áreas Geográficas. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/tabla-de-salarios-minimos-generales-y-profesionales-por-areas-geograficas>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). ¿Qué son líneas de pobreza por ingresos y pobreza extrema por ingresos?. https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Lineas_de_pobreza.pdf
- Consejo Nacional de la Evolución de la Política de Desarrollo Social. (2022). Medición de la pobreza evolución de las líneas de pobreza por ingresos. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Consejo Nacional de Población. (s.f.). Población a mitad de año, 1950-2070. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2020-2070/resource/79109217-1612-4955-9b66-06b21e27238c>
- Datosmacro. (s.f.). Exportaciones México 2017. <https://acortar.link/IWYUOq>
- Datosmacro. (s.f.). México - Piramide de población. <https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/mexico>
- DatosMacro. (s.f.). Piramide Poblacional. <https://datosmacro.expansion.com/diccionario/piramide-de-poblacion>

- De la Luz, G., Sánchez, A.& Zurita, J. (2015). La crisis financiera internacional de 2008 y algunos de sus efectos económicos sobre México. Contaduría y Administración. vol.60 (no.2), s.f.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422015000600128
- De Meza, M. (03 de agosto de 2023). ¿Qué es un modelo matemático? Espacio DM. <https://www.demeza.com.mx/educacion/modelo-matematico>
- Departamento de Estadística e Investigación Operativa. (2012). REGRESIÓN LINEAL SIMPLE. Universidad de Santiago de Compostela. http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_%20simple_2011_12.pdf
- El Cronista. (29 de diciembre de 2023). Cuáles son los 24 artículos de la canasta básica que estableció el Gobierno para ganarle a la inflación. <https://www.cronista.com/mexico/finanzas-economia/cuales-son-los-24-articulos-de-la-canasta-basica-que-establecio-el-gobierno-para-ganarle-a-la-inflacion/>
- EL FINANCIERO. (14 de noviembre de 2023). Salario Mínimo: ¿Por qué es más alto en la zona norte del país? <https://www.elfinanciero.com.mx/mis-finanzas/2023/11/14/salario-minimo-por-que-es-mas-alto-en-la-zona-norte-del-pais/>
- Enciclopedia Humanidades. (s.f.). Población. <https://humanidades.com/poblacion/>
- Fanjul, E. (13 de diciembre de 2018). Las importaciones también son un motor del crecimiento y el bienestar. Real Instituto ELCANO. <https://acortar.link/JE4wSJ>
- Faster Capital (23 de marzo de 2024). Exportaciones Comprender la influencia de las exportaciones en la demanda agregada. <https://fastercapital.com/es/contenido/Exportaciones--Comprender-la-influencia-de-las-exportaciones-en-la-demanda-agregada.html>
- Federación Mexicana de Diabetes, A.C. (8 de julio de 2015). Beneficios del aceite de soya. <https://fmdiabetes.org/aceite-soya-beneficios/>

- Figueroa, A. (17 de agosto de 2021). Cuál es el panorama del mercado de aceites vegetales en México. NOTIPRESS. <https://notipress.mx/negocios/panorama-mercado-aceites-vegetales-mexico-8177>
- Figueroa, G., Campos, R., Flores I. & Almanza, M. (junio 2016). Panorama internacional para el aceite de olivo extra virgen mexicano. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/437>
- Fikes, B. (05 de agosto de 2015). El aceite de soja podría provocar más obesidad y diabetes que la fructosa y el aceite de coco. The San Diego Union-Tribune. <https://www.sandiegouniontribune.com/sdut-aceite-de-soja-podria-provocar-mas-obesidad-y-2015aug05-story.html>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (s.f.). Población y Desarrollo. <https://acortar.link/eMuByy>
- Forbes México. (23 de enero de 2020). Aceite de soja no es saludable en humanos: estudio. <https://www.forbes.com.mx/advierten-que-aceite-de-soja-no-es-saludable-en-humanos-estudio/>
- García, B. (18 de mayo de 2010). Visión hacia la cultura de exportaciones de los empresarios de las pymes del Estado de Hidalgo y su impacto en el desarrollo regional. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_EcoReg/Blanca_Garcia/exportacion.pdf
- García, E. (02 de enero de 2003). La demanda, qué es y cómo funciona. ContraPeso.info. <https://contrapeso.info/la-demanda-que-es-y-como-funciona/>
- García, R. (2021). Oferta y Demanda. Facultad de Contaduría y Administración UAQ. <https://fca.uaq.mx/docs/ConvocatoriasLicenciatura/ofertaydemanda.pdf>
- Gómez, A. & Ramírez, Z. (julio de 2017). Causalidad entre las importaciones y el crecimiento económico: evidencia empírica par a el departamento del cauca

- (Colombia). Universidad Militar Nueva Granada.
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfce/article/view/3068>
- Gómez, M. & Munguía, L. (octubre de 2023). El impacto del salario mínimo en la pobreza. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/869359/El_impacto_del_salario_m_nimo_en_la_pobreza.pdf
- González, K. (2015). Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre las entidades federativas. Comisión Nacional de Población.
http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/2702/06_envejecimiento.pdf
- González, V. (2018). Fundamento de economía. Universidad autónoma del Estado de Hidalgo.
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/zimapan/contaduria/2018/fundamentos_de_economia.pdf
- Gutiérrez, E. (diciembre de 2005). Impacto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en las relaciones de trabajo en México. Papeles de población. vol.11 (no.46), s.f.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252005000400002
- Hernández, G. (15 de agosto de 2023). Salario mínimo, una visión a nivel de cancha. México Como Vamos. <https://acortar.link/EY9ETN>
- IBERO. (14 de diciembre de 2021). Inflación en México, una consecuencia de la pandemia: economista IBERO. <https://ibero.mx/prensa/inflacion-en-mexico-una-consecuencia-de-la-pandemia-economista-ibero>
- IBM. (03 de enero de 2023). Valor F. <https://www.ibm.com/docs/es/cognos-analytics/11.1.0?topic=terms-f-value>
- Ilerna. (06 de febrero de 2019). Los bienes sustitutos y los bienes complementarios. <https://www.ilerna.es/blog/bienes-sustitutivos-complementarios>

Indexmundi. (s.f.). Aceite de oliva, extra virgen Precio Mensual - Peso mexicano por Tonelada. <https://acortar.link/4AkCjC>

IndexMundi. (s.f.). Aceite de soja Precio Mensual - Peso mexicano por Tonelada. <https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aceite-de-soja&meses=240&moneda=mxn>

IndexMundi. (s.f.). Producción de Aceite de soja por país en millones de toneladas. <https://www.indexmundi.com/agriculture/?producto=aceite-de-soja&variable=produccion&l=es>

Infobae. (20 de junio de 2022). Aceite comestible en México: por qué se ha encarecido tanto en los últimos meses. <https://www.infobae.com/america/mexico/2022/06/20/aceite-comestible-en-mexico-por-que-se-ha-encarecido-tanto-en-los-ultimos-meses/>

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (19 de enero de 2016). La Obesidad en México. <https://www.gob.mx/issste/articulos/la-obesidad-en-mexico>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Población total (Número de habitantes). <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

Intagri. (s.f.). Soya: Importancia Nacional e Internacional. <https://www.intagri.com/articulos/noticias/soya-importancia-nacional-e-internacional>

Interprofesional del Aceite de Oliva Español. (01 de julio de 2022). México, un mercado de futuro para los Aceites de Oliva. <https://acortar.link/N2fleb>

JMP Statistical Discovery. (2023). La prueba t. JMP Statistical Discovery. https://www.jmp.com/es_mx/statistics-knowledge-portal/t-test.html

Juárez, B. (04 de diciembre de 2023). Todo lo que debes saber sobre el aumento del salario mínimo para 2024.

- <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-aumento-del-salario-minimo-para-2024-20231202-0034.html>
- Lezama, J. (06 de febrero de 2021). Coeficiente de Determinación. SCRIBD. <https://es.scribd.com/document/493525308/COEFICIENTE-DE-DETERMINACION-1>
- Mason, A. & Lee, R. (noviembre de 2011). El envejecimiento de la población y la economía generacional: Resultados principales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/87df8646-4757-4b8d-a5e5-f372987f795a/content>
- Mercacei. (18 de octubre de 2021). México, un mercado en crecimiento para el aceite de oliva. <https://www.mercacei.com/noticia/55360/actualidad/mexico-un-mercado-en-crecimiento-para-el-aceite-de-oliva.html>
- Mestres, J. (13 de noviembre de 2018). El envejecimiento de la población y su impacto macroeconómico. CaixaBank. <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/mercado-laboral-y-demografia/envejecimiento-poblacion-y-su-impacto>
- Milton, I., Arrellano, L. & Puy, M. (02 de marzo de 2022). Aceite de oliva: oro líquido para combatir la covid-19. THE CONVERSATION. <https://theconversation.com/aceite-de-oliva-oro-liquido-para-combatir-la-covid-19>
- Mordor Intelligence. (s.f.) Análisis del tamaño y la participación del mercado mundial de aceite de soja tendencias y pronósticos de crecimiento (2023 - 2028). <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-soybean-oil-market>
- Observatory Of Economic Complexity. (2023). Aceite de soja (soya) y sus fracciones, incluso refinado, pero sin modificar químicamente. <https://oec.world/es/profile/hs/soybean-oil>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (s.f.). Consumo de aceite de soya para uso alimenticio en México. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/FBSH>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (s.f.). Consumo de aceite de soya para uso no alimenticio en México. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/FBS>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (s.f.). Fijación y ajuste en los niveles de salario mínimo. https://www.ilo.org/global/topics/wages/minimum-wages/setting-adjusting/WCMS_536289/lang--es/index.htm#:~:text=Una%20de%20esas%20razones%20es,en%20una%20mayor%20demanda%20agregada
- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). ¿Qué es un salario mínimo?. <https://acortar.link/YwWd7u>
- Ortega, R. (26 de junio de 2022). Crisis en las garnachas: Precio del aceite sube costo de alimentos más de 20 pesos. EL FINANCIERO. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/2022/06/26/crisis-en-las-garnachas-precio-del-aceite-sube-costo-de-alimentos-hasta-en-20-pesos/>
- Ortíz, G. (diciembre de 2017). El mercado del aceite de oliva en México. ICEX. <https://cooperativas-agro.s3.eu-west1.amazonaws.com/old/docs/05567.PDF>
- Ortíz, J. & Ríos H. (18 de septiembre de 2013). La Pobreza en México, un análisis con enfoque multidimensional. Revista Análisis Económico. Vol. (núm. 69), p.190. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41331033010.pdf>
- Orús, A. (16 de febrero de 2023). Consumo total de aceite de soja en el mundo entre 2016 y 2022. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/1129439/consumo-mundial-aceite-de-soja/>
- Pacheco, J. (9 de octubre de 2021). Modelo Econométrico: Definición, Qué es y Ejemplos. Economía360. <https://www.economia360.org/modelo-econometrico/>
- Paredes, E. (s.f.). Microeconomía. Universidad de Pamplona. https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_109/recursos/

octubre2014/administraciondeempresas/semestre2/11092015/microeconom
ia.pdf

Quevedo, J. (01 de julio de 2011). La prueba de la hipótesis. MEDWAVE. Vol. 11 (no.7), p. 1. <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/Quevedo-F.-La-prueba-de-Hipotesis.Medwave-2011.pdf>

Real Academia Española. (2001). Modelo. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 02 de febrero de 2024, de <https://www.rae.es/drae2001/modelo>

Rodríguez, M. (2010). Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión Lineal: Aplicaciones en SPSS. <https://es.slideshare.net/ analisisdata/regresin-lineal-en-spss-para-ciencias-agrarias-y-forestales>

Rosales, K. (15 de julio de 2022). Efectos globales sobre los aceites vegetales. Forbes Centroamérica. <https://forbescentroamerica.com/2022/07/15/efectos-globales-sobre-los-aceites-vegetales>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (09 de abril de 2016). ¿Para qué sirven los aceites de soya y canola?. <https://acortar.link/3LQ8dY>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (23 de agosto de 2017). Transformación de aceites, una industria en crecimiento. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/transformacion-de-aceites-una-industria-en-crecimiento>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). OLEAGINOSAS CANOLA, CARTAMO, GIRASOL, SOYA mexicanas. PLANEACIÓN AGRÍCOLA NACIONAL 2017-2030. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256431/B_sico-Oleaginosas-parte_una.pdf

Torres, N. & Tovar-Palacio, A. (2009). La historia del uso de la soya en México, su valor nutricional y su efecto en la salud. Salud Pública de México. vol. 51 (no. 3), p.246.

https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v51n3/16.pdf

Traders.Studio. (2022). Término del error. <https://traders.studio/termino-del-error/>

Vidales, L. (2003). Glosario de términos financieros. Plaza y Valdés. https://www.google.com.mx/books/edition/Glosario_de_t%C3%A9rminos_financieros/Z_Eyqx6XPqYC?hl=es-419&gbpv=0