



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONOMICO-ADMINISTRATIVAS

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

**ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LAS IMPORTACIONES
MEXICANAS DE CEBADA Y MALTA DE ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA**

TESIS

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

Presenta:

MARICRUZ GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ

Bajo la supervisión de IGNACIO CAAMAL CAUICH, Doctor

Chapingo, Edo. De México, noviembre del 2016.



**DIRECCION GENERAL ACADÉMICA
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES**



**ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LAS IMPORTACIONES
MEXICANAS DE CEBADA Y MALTA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

Tesis realizada por la C. **Maricruz Gutiérrez Hernández** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

PRESIDENTE:


DR. IGNACIO CAAMAL CAUICH

ASESOR:


DRA. VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ

ASESOR:


M.C. JOSÉ DE LA LUZ IBARRA LOZANO

Chapingo, Estado de México. Noviembre de 2016.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento que me fue otorgado para poder realizar mis estudios de maestría en tiempo y forma.

A la Universidad Autónoma Chapingo y en especial, a la División de Ciencias Económico-Administrativas por la excelente oportunidad que se me brindó para la realización de mis estudios de posgrado en esta prestigiosa institución.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich, por los conocimientos transmitidos en su cátedra, por el apoyo y las recomendaciones que sirvieron de mucho para la culminación de la presente investigación.

Al M.C. José De la Luz Ibarra Lozano, por su valiosa asesoría y por las sugerencias que sin duda alguna mejoraron los resultados obtenidos en esta investigación.

A la Dra. Verna Gricel Pat Fernández por el apoyo y asesorías brindados y por formar parte del comité asesor.

DEDICATORIAS

Dedico cada una de estas páginas a mis padres, gracias por el apoyo y el cariño incondicional que han depositado en mí, han sido sus palabras, sacrificios, desvelos y oraciones lo que hoy me ha permitido llegar hasta aquí.

A Hugo, por estar a mi lado apoyándome como nadie más, gracias por todos los sacrificios que has hecho por mí, sin duda alguna tu amor ha sido mi mayor impulso en los momentos complicados.

A mis hermanos, porque a pesar de nuestras diferencias y de la distancia, he contado siempre con su apoyo y comprensión. Gracias hermanos por confiar en mí, y a mis queridas sobrinas por ser una gran inspiración en mi vida.

A mis compañeros de clase que con su apoyo no sólo académico sino también personal han sido parte importante de este logro, especialmente agradezco a Jorge por su amistad desinteresada y su ayuda en momentos cruciales.

A mis profesores que durante mi estancia en esta institución me compartieron sus conocimientos y experiencia a fin de hacer de mí no sólo una profesionista integra sino también una mejor persona.

DATOS BIOGRÁFICOS DEL AUTOR

La Lic. Maricruz Gutiérrez Hernández nació en Zacualtipán de Ángeles, Hidalgo, el 03 de enero de 1990. Realizó sus estudios de Educación Básica en el mismo municipio, en la primaria “Prof. Francisco Cesar Morales” de 1997 a 2002, y en la secundaria “Prof. Teófilo Rivera” de 2002 a 2005, posteriormente realizó sus estudios de Educación Media en el Centro de Bachilleratos Tecnológico industrial y de servicios No.5 “Vicente Ordoñez Rangel” de 2005 a 2008, obteniendo el título de Técnico en Contabilidad con número de cedula 8311569.

En 2008 ingresó a la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, egresó en el 2012 obteniendo el título de Lic. en Economía con número de cedula 8828327.

En el año 2014 ingresó a la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales que imparte la Universidad Autónoma Chapingo en la División de Ciencias Económico-Administrativas siendo becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología durante los dos años de tal programa.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	iv
DATOS BIOGRÁFICOS DEL AUTOR.....	v
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
Planteamiento del problema	7
Justificación	9
Objetivos.....	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	10
Hipótesis.....	10
Hipótesis general.....	10
Hipótesis particulares	11
Antecedentes.....	12
CAPÍTULO I: MARCO ECONÓMICO DE REFERENCIA	16
1.1. La importancia del cultivo de cebada	16
1.1.1. Descripción del cultivo	16
1.1.2. Diferenciación entre la cebada maletera y la cebada forrajera	17
1.1.3. Importancia de la cebada en la industria cervecera	18
1.2. El mercado mundial de la cebada	19
1.2.1. Superficie sembrada y producción mundial	19
1.2.2. Principales países productores	22
1.2.3. Principales países exportadores	22

1.2.4. Principales países importadores	24
1.2.5 Precio mundial de la cebada.....	26
1.3. Panorama de la producción cebadera en México	27
1.3.1. Inicios de la producción de cebada maltera	27
1.3.2. Superficie sembrada y cosechada	29
1.3.4. Principales zonas productoras	31
1.3.5. Rendimientos de la producción de cebada	33
1.3.5. Determinación de precios y agricultura por contrato	34
1.4. Análisis de las importaciones de cebada y malta	36
1.4.1. La tendencia de las importaciones de cebada y malta	36
1.4.2. Origen de la cebada importada por México.....	43
1.4.3. Origen de la malta importada por México	45
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	49
2.1. Teoría y análisis económico.....	49
2.1.1. Teoría del consumo	50
2.1.2. Teoría de mercado	51
2.1.3. La oferta y la demanda	52
2.1.4. Análisis de las elasticidades	53
2.2. Economía internacional	55
2.2.1. Problemas de la economía internacional	57
2.2.2. Teorías del comercio internacional	58
2.2.3. Función de demanda de importación	61
2.3. Análisis econométrico	63
2.3.1. Importancia y alcances del análisis econométrico	63
2.2.2. Modelo econométrico	64
2.3.2. Modelo de regresión lineal múltiple.....	66
2.3.3. Mínimos Cuadrados Ordinarios y propiedades de sus estimadores.....	68

2.3.4. Pruebas de hipótesis en la regresión múltiple	69
2.3.5. Relaciones no lineales entre dos variables	70
2.3.6. Multicolinealidad	72
2.3.7. Heterocedasticidad	73
2.3.8. Autocorrelación.....	75
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	79
3.1. Modelo de función de demanda de importaciones de cebada.....	80
3.1.1. Descripción de las variables	80
3.1.2. Datos del modelo propuesto	82
3.1.3. Procesamiento de los datos.....	82
3.2. Modelo de función de demanda de importaciones de malta.....	84
3.2.1. Descripción de las variables	84
3.2.2. Datos del modelo propuesto	86
3.2.3. Procesamiento de los datos.....	86
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES	89
4.1. Función de demanda de importaciones de cebada	89
4.1.1. Prueba de significancia global	90
4.1.2. Prueba de hipótesis sobre los coeficientes individuales de regresión parcial.....	91
4.1.3. Análisis de multicolinealidad	94
4.1.4. Análisis de heterocedasticidad.....	95
4.1.5. Análisis de autocorrelación	95
4.1.6. Interpretación económica de la función de demanda de importación de cebada	96
4.1.7. Análisis de las elasticidades	98
4.2. Función de demanda de importaciones de malta.....	99
4.2.1. Prueba de significancia global	101

4.2.2. Prueba de hipótesis sobre los coeficientes individuales de regresión parcial.....	101
4.2.3. Análisis de multicolinealidad	104
4.2.4. Análisis de heterocedasticidad.....	104
4.2.5. Análisis de autocorrelación	105
4.2.6. Interpretación económica de la función de demanda de importación de malta proveniente de Estados Unidos.	107
4.2.7. Análisis de las elasticidades	109
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFÍA.....	114
ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución de la producción y área cosechada a nivel mundial 2000-2014	20
Figura 2: Distribución geográfica de la producción mundial de cebada.....	21
Figura 3: Rendimiento de la producción mundial de cebada 2000-2014.....	21
Figura 4: Principales países productores de cebada 1993-2014.....	22
Figura 5: Principales países exportadores de cebada en el 2013	24
Figura 6: Principales países importadores de cebada, 2013.....	26
Figura 7: Evolución de los precios de la cebada 2004-2013	27
Figura 8: Evolución de la superficie sembrada y el volumen de producción de la cebada 2000-2014.....	31
Figura 9: Distribución nacional de la producción de cebada, riego más temporal 2014	32
Figura 10: Distribución de la producción de cebada de temporal, 2014	33
Figura 11: Evolución de los rendimientos observados en la producción de cebada, 2000-2014.....	34
Figura 12: Evolución del precio medio rural, 2000-2014	35
Figura 13: Consumo de cebada (incluyendo la equivalencia de la malta)	39
Figura 14: Evolución de las importaciones totales de cebada y malta	41
Figura 15: Evolución del precio de la cebada y malta	42
Figura 16: Evolución de las importaciones de cebada procedentes de Estados Unidos (1992-2013)	44
Figura 17: Comportamiento del precio de cebada importada de Estados Unidos y Canadá	45
Figura 18: Evolución de las importaciones de cebada procedentes de Estados Unidos (1992-2013)	47

Figura 19: Comportamiento del precio de malta importada de Estados Unidos y Canadá.....	48
Figura 20: Equilibrio de mercado	52
Figura 21: Valor de las importaciones de cebada y su valor suavizado	84
Figura 22: Valor de las importaciones de malta y su valor suavizado	88
Figura 23: Dispersión de los residuales, cebada.....	96
Figura 24: Dispersión de los residuales, malta.....	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Evolución de las exportaciones de cebada a nivel mundial	23
Cuadro 2: Evolución de las importaciones mundiales de cebada	25
Cuadro 3: Superficie cosechada y sembrada, producción y rendimiento	30
Cuadro 4: Producción e importación de cebada en México 1991-2014	38
Cuadro 5: Importación de malta y cebada, volumen, valor y precio	40
Cuadro 6: Origen de la cebada importada por México	43
Cuadro 7: Origen de las importaciones de malta	46
Cuadro 8: Datos para la función de importación de cebada	82
Cuadro 9: Valor normal y suavizado de la importación de cebada	83
Cuadro 10: Datos para la función de importación de malta	86
Cuadro 11: Valor normal y suavizado de la importación de malta	87
Cuadro 12: Resultados de la primera regresión, cebada	89
Cuadro 13: Resultados de la prueba de significancia individual	92
Cuadro 14: Resultado de la regresión con variables significativas, cebada	93
Cuadro 15: Contraste de multicolinealidad, cebada	94
Cuadro 16: Resultados de la primera regresión, malta	100
Cuadro 17: Prueba de significancia individual, malta	102
Cuadro 18: Resultados de la regresión con variables significativas, malta	103
Cuadro 19: Análisis de multicolinealidad, malta	104
Cuadro 20: Resultados de la regresión con rezagos	106

RESUMEN

ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LAS IMPORTACIONES MEXICANAS DE CEBADA Y MALTA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Maricruz Gutiérrez Hernández¹
Dr. Ignacio Caamal Cauich²

La producción agropecuaria en México ha sido insuficiente para satisfacer los requerimientos de alimentos e insumos agrícolas para la producción de alimentos procesados; se ha tenido la necesidad de importar una parte considerable de tales insumos causando déficits en la balanza comercial agropecuaria. Un ejemplo de esta dependencia externa es la importación de cebada y malta para la elaboración de cerveza. El objetivo de esta investigación es determinar las principales variables que han influido en la importación de cebada y malta provenientes de Estados Unidos en el periodo 1995-2013, con la finalidad de estimar su impacto mediante un modelo econométrico para cada caso planteándolo en términos logarítmicos. La importación de cebada está en función del PIB per cápita, del precio estadounidense de la cebada, del precio interno, de la producción nacional de cebada, de la importación de malta y del tipo de cambio real. Los precios de la cebada no fueron significativos; las elasticidades obtenidas fueron -4.28%, -0.79%, 0.97% y -7.78%, para el PIB per cápita, la producción de cebada, la importación de malta y el tipo de cambio real, respectivamente. Mientras que la importación de malta está en función del PIB per cápita, del precio estadounidense de la malta, de la producción nacional de cebada y de su precio, de la importación de cebada y del tipo de cambio real. El precio y la producción nacional de cebada no fueron significativos; las elasticidades obtenidas fueron 1.58%, 0.45%, 0.28% y 2.29%, para el PIB per cápita, el precio estadounidense de la malta, la importación de cebada y el tipo de cambio real, respectivamente.

Palabras clave: función de importación, cebada, malta, elasticidad.

¹ Tesista

² Director de tesis

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DETERMINANTS OF MEXICAN IMPORTS OF BARLEY AND MALT FROM THE UNITED STATES

Maricruz Gutiérrez Hernández³
Dr. Ignacio Caamal Cauich⁴

Agricultural production in Mexico has been insufficient to satisfy the requirements of food and agricultural supplies for the production of processed foods; It has had the need to import a considerable portion of these supplies causing deficits in the agricultural trade balance. An example of this external dependence is the import of barley and malt for brewing. The research objective is to determine the main variables that have influenced the barley and malt imports from the United States in the period 1995-2013, in order to estimate their impact through an econometric model for each case presented in logarithmic terms. Barley imports depend on GDP per capita, the US price of barley, the domestic price, domestic barley production, malt imports and the real exchange rate. Barley prices were not significant; the elasticities obtained were -4.28%, -0.79%, -7.78% and 0.97%, for per capita GDP, barley production, malt imports and the real exchange rate, respectively. Malt imports depend on per capita GDP, the US price of malt, domestic production of barley and its price, barley imports and the real exchange rate. The price and domestic production of barley were not significant; the elasticities obtained were 1.58%, 0.45%, 0.28% and 2.29%, for per capita GDP, the US price of malt, barley imports and the real exchange rate, respectively.

Keywords: import function, barley, malt, elasticity.

³ Tesista

⁴ Director de tesis

INTRODUCCIÓN

El sector externo de México ha sufrido importantes cambios que han tenido un efecto significativo en la estructura productiva nacional, particularmente en el peso de las importaciones en el conjunto de la actividad económica y productiva del país. Entre los principales cambios se puede citar la entrada de México en 1986 al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), y la entrada en vigor en 1994 del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), con lo que se aceleró y se enfatizó la apertura comercial de la economía mexicana (Galindo y Cardero, 1999).

En México prevaleció hasta 1986 un régimen comercial altamente proteccionista de la agricultura mexicana, a partir de ese año comenzó un acelerado proceso de apertura del comercio agropecuario obedeciendo las políticas de ajuste macroeconómico y cambio estructural implementadas en el país. La liberalización de la agricultura en el corto plazo buscaba abatir los niveles de inflación mediante el abasto externo de alimentos, y en el largo plazo, se pretendía fomentar, mediante la competencia externa, una mayor eficiencia productiva en el sector agropecuario.

La agricultura mexicana fue un importante factor del acelerado proceso de industrialización registrado en México de 1940 a los años setenta; el déficit comercial generado por una industria protegida y no competitiva fue financiado por la agricultura. Sin embargo, los cambios registrados en la agricultura mundial han afectado profundamente las posibilidades de la agricultura mexicana. Las grandes potencias industriales como Estados Unidos y algunos países europeos se convirtieron en potencias agrícolas y han sido por decisión política y capacidad económica, las protagonistas de los avances tecnológicos agrícolas (Zermeño, 1996).

Bajo este contexto, las tendencias del mercado mundial han influido de manera decisiva en la estructura del sector agropecuario nacional; la producción adquiere un carácter mucho más comercial donde la competencia impone estándares de calidad, obligando a las unidades productoras a una continua modernización de sus procesos productivos, así como a la diversificación de productos y nichos de mercados. Esto ha ocasionado mayor heterogeneidad entre las unidades productoras donde las pequeñas empresas no cuentan con las condiciones para competir y lograr una modernización continua; la especialización de las unidades productores del sector agropecuario en ciertos productos rentables ha generado un estancamiento en la producción de alimentos, lo cual ha ocasionado el aumento de las importaciones del sector (Escalante, 2008).

México ha ido transitando de un país exportador a importador neto de alimentos, como resultado de este desigual proceso científico, tecnológico y de acumulación de capital en el mercado mundial de la agricultura. En este contexto, las políticas neoliberales como la drástica y casi generalizada apertura comercial no hacen más que acelerar en países como el nuestro, un rápido proceso de creciente dependencia externa (Zermeño, 1996). Las consecuencias de los cambios sufridos en la economía mexicana se ven reflejadas en los saldos del comercio internacional de productos agropecuarios donde se han observado déficits persistentes.

La producción agropecuaria en México ha sido insuficiente para hacer frente a los requerimientos internos de alimentos e insumos agrícolas para la producción de alimentos procesados por lo que se ha tenido la necesidad de importar parte considerable de los productos agropecuarios necesarios para satisfacer las necesidades de la población mexicana, dando como resultado déficits importantes en la balanza comercial de productos agropecuarios. A pesar del dinamismo de las exportaciones agropecuarias, el saldo de la balanza comercial de estos productos ha mostrado cifras negativas, algunos

productos estratégicos para la economía mexicana han aumentado hasta superar su producción nacional (Del Moral y Murillo, 2015).

En la actualidad, la firma de tratados y acuerdos en materia comercial y de inversión, ha sido una de las estrategias seguidas por México para la liberalización de los mercados. Sin embargo, pese a que la apertura ha generado el aumento de las exportaciones y de la Inversión Extranjera Directa, no se han tenido encadenamientos productivos con la economía interna. Los tratados y acuerdos comerciales lejos de favorecer, acentúan el déficit de la balanza comercial, debido a que con la mayor parte de los socios comerciales se mantiene una relación de intercambio desfavorable. De ahí que la apertura comercial no se ha generado un crecimiento económico sostenido y significativo, al contrario, se ha visto menguado el desempeño económico de la nación y ha aumentado el grado de dependencia externa (López, 2011).

Un claro ejemplo de la dependencia de insumos provenientes del exterior es el de la cebada. Si bien, la agroindustria de la cerveza ha tenido éxito en el mercado doméstico e internacional, los beneficios no han llegado del todo a los productores cebaderos mexicanos que se han visto desplazados por las importaciones. La situación se ha venido agravando ya que desde el 2001 se ha importado una mayor cantidad de malta, es decir, las importaciones de cebada han disminuido en términos relativos puesto que, debido a la falta de capacidad instalada para los procesos de malteado, se ha importado la malta directamente, lo cual repercute negativamente sobre la cadena cebada-malta-cerveza.

En la presente investigación se analizan las funciones de demanda de importaciones de cebada y de malta proveniente de Estados Unidos con la finalidad de determinar las variables que han incidido sobre el comportamiento de las mismas. El periodo de análisis es 1995-2013 para ambos casos. Para el periodo analizado se han importado en promedio 111,704 toneladas de cebada anualmente, del total de cebada importada, el 73.23% ha proveniendo de Estados

Unidos, mientras que el 25.82% ha sido importada desde Canadá. En cuanto a la malta, se ha importado 195,793 toneladas anualmente, de las cuales el 76.03% proviene de Estados Unidos, y el 23.63% de Canadá.

En este sentido, el análisis de los principales elementos determinantes de la demanda de importaciones es un tema de especial interés. Muchos de los estudios recientes se han concentrado en analizar, con el empleo de nuevos métodos econométricos, las elasticidades precio e ingreso y la estabilidad estructural de los parámetros de esta función considerando los fuertes procesos de liberalización comercial de las últimas décadas (Galindo, 1999).

La estructura capitular de la investigación es la siguiente: en el primer capítulo se brinda un marco de referencia económico, se describe el mercado mundial de la cebada así como el mercado nacional de la misma, se profundiza un poco más en el análisis de las importaciones tanto de cebada como de malta. En el segundo capítulo se hace una recopilación de los principales elementos teóricos que definen la investigación comenzando por el análisis económico, siguiendo con la economía internacional y las teorías del comercio y por último se describe el análisis econométrico y sus principales elementos.

En el tercer capítulo se detalla la información utilizada para hacer el análisis econométrico de las importaciones de cebada y malta, se describen las herramientas empleadas para el mismo y se presentan los datos observados para el periodo estudiado. En el cuarto capítulo se presentan los resultados y las conclusiones concernientes al análisis económico y estadístico de las funciones de demanda de importaciones para cebada y malta. Seguidamente se enlista la bibliografía de la presente investigación así como los sitios web consultados. Por último se presentan los anexos que se consideran pertinentes a fin de avalar el análisis econométrico realizado.

Planteamiento del problema

Existe un claro consenso en la literatura del desarrollo económico sobre la contribución que el sector primario hace consistentemente al crecimiento económico, la cual ocurre mediante varias vías: el abastecimiento de insumos necesarios para los otros sectores productivos; aporta, a través de las divisas generadas en la exportación, recursos para financiar los requerimientos de importaciones, especialmente de bienes de capital; es un mercado para los productos del sector industrial, especialmente en las primeras etapas del desarrollo; y provee los alimentos necesarios para la población que, conforme se emplea y crece, demandará mayores cantidades y variedades de alimentos. El peso del sector primario así como la contribución que éste hace al resto de la economía evoluciona con el transcurso del desarrollo económico. Así, durante las etapas iniciales, tal contribución no sólo es elevada sino crucial para el éxito económico al ser la base para que el sector industrial se fortalezca y expanda, permitiéndole ser eventualmente el nuevo motor del crecimiento económico (Cruz y Polanco, 2014).

Bajo esta perspectiva, en México el sector agrícola contribuyó al acelerado proceso de industrialización registrado de 1940 a los años setenta ya que financió el déficit comercial generado por una industria protegida y no competitiva. Sin embargo, los cambios registrados en la agricultura mundial así como el proceso de apertura económica experimentado por el país, han frenado profundamente las posibilidades de la agricultura mexicana de contribuir al proceso de crecimiento y desarrollo nacional. Las grandes potencias industriales como Estados Unidos y algunos países europeos se han convertido en potencias agrícolas con lo que han liderado los avances tecnológicos agrícolas (Zermeño, 1996).

México ha pasado de ser exportador de productos agropecuarios a importador neto, lo cual ha impactado negativamente en la economía nacional. La

estructura productiva de México se ha transformado en los últimos años con lo que la participación de las actividades agrícolas en el PIB se sigue reduciendo así como la población económicamente activa dedicada a estas actividades. México es uno de los mayores importadores netos de alimentos, mientras que sus exportaciones se limitan a café, frutas y hortalizas; las remesas de inmigrantes son cada vez mayores comparadas con las divisas provenientes de la agricultura (Flores, 2007).

En tanto que, la producción agropecuaria en México ha sido insuficiente para hacer frente a los requerimientos internos de alimentos e insumos agrícolas para la producción de alimentos procesados por lo que se ha tenido la necesidad de importar parte considerable de los productos agropecuarios necesarios para satisfacer las necesidades de la población mexicana, causando déficits considerables en la balanza comercial de productos agropecuarios. (Del Moral y Murillo, 2015).

Esta situación se ha observado en la producción nacional de cebada, ya que a pesar del éxito del subsector de elaboración de bebidas, especialmente de cerveza, en el mercado doméstico e internacional, los beneficios no han llegado del todo a los productores de cebada que se han visto desplazados por las importaciones. A partir del año 2001, las importaciones de malta han superado tanto en valor como en cantidad las importaciones de cebada debido a que, la capacidad instalada para el proceso de malteado en el país ha sido insuficiente para satisfacer las demandas de la industria.

Las importaciones de cebada y malta (equivalencia en cebada) han representado en promedio alrededor del 37% de la cebada consumida en la fabricación de cerveza en el país en el periodo 1995-2013. La situación se agrava al considerar que en algunos años la importación ha superado la producción nacional.

Justificación

Dentro de la literatura relacionada con el análisis y la determinación de funciones de demanda de importación, existen pocos estudios que estén enfocados a un producto en particular como es el caso de la presente investigación. Sí bien es de gran utilidad conocer el comportamiento de las importaciones a nivel agregado, cabe destacar que los resultados no se pueden generalizar para todos los productos importados puesto que, la importación de cada uno de ellos está influenciada por distintas variables.

La cebada grano es el principal insumo para la producción de la malta empleada en la elaboración de cerveza. Al respecto, México se posiciona como uno de los principales líderes en el volumen de venta de esta bebida a nivel mundial. En el caso de la cebada y la malta, siendo insumos de alta necesidad para una de los subsectores que han mostrado mayor dinamismo en años recientes, por lo cual es elemental realizar el estudio específico de la demanda de importaciones para cada uno de estos productos.

Objetivos

Objetivo general

Determinar las principales variables que han influido en la importación de cebada y malta en México proveniente de Estados Unidos en el periodo 1995-2013, con la finalidad de estimar su impacto a través de un modelo econométrico para cada caso.

Objetivos específicos

- Identificar las principales variables del mercado mundial y nacional de la cebada a fin de ofrecer un marco de referencia conciso para el análisis posterior de las importaciones de cebada y malta.
- Analizar la producción nacional de cebada así como la evolución del precio medio para determinar cuál ha sido su peso en el consumo nacional y poder realizar las interpretaciones económicas de los resultados obtenidos.
- Conocer la evolución de las importaciones de cebada y de malta para el periodo elegido con la finalidad de determinar cuál ha sido su origen y en qué medida se ha ido concentrando en un solo país.
- Recopilar los elementos teóricos necesarios para la determinación de la función de demanda de importaciones para cada caso así como para el análisis económico y estadístico de cada una de ellas.
- Realizar la interpretación económica de los resultados obtenidos para las principales elasticidades estimadas en el modelo econométrico a fin de cuantificar el efecto de cada variable sobre la importación tanto de cebada como de malta.

Hipótesis

Hipótesis general

Debido a que México es un importador neto de cebada y malta como consecuencia de la insuficiencia del sector primario para abastecer las necesidades del sector de elaboración de bebidas, las importaciones de cebada y malata han ido incrementándose, sin embargo, la importación de cebada ha sido desplazada por la importación de malta a partir del 2001. Por lo

tanto, se parte de la hipótesis de que las importaciones de cebada y malta se han visto afectadas por el PIB per cápita, por el precio de exportación de cebada y malta de Estados Unidos , por la producción nacional de cebada, por el precio doméstico de la cebada y por el tipo de cambio real. Debido a la naturaleza de estos productos, es decir, ambos son empleados para la fabricación de un bien de consumo final que es la cerveza, se espera que las importaciones de cebada hayan influido sobre las importaciones de malta y viceversa.

Hipótesis particulares

- Se espera que las importaciones mexicanas de cebada y malta sean elásticas respecto a la variable que aproxima el ingreso, en este caso es el PIB per cápita debido a la alta dependencia de insumos importados de la actividad industrial mexicana.
- La relación que se espera obtener de las importaciones de malta y cebada con respecto al precio de exportación de Estados Unidos para cada una de ellas es negativa, lo que implicaría que un encarecimiento de la cebada o de la malta tendría como efecto una disminución de las importaciones.
- De acuerdo con la naturaleza de las variables, se espera que la producción de cebada muestre una relación negativa tanto con la importación de cebada como con la importación de malta, es decir, a medida que aumenta la producción de este insumo en el país, disminuye la necesidad de importarlo desde el exterior.
- En cuanto al precio de la cebada en el mercado nacional se espera que tenga una relación positiva con las importaciones de cebada y malta, esto es, un aumento en el precio de la cebada producida localmente incrementará las importaciones de cebada y malta.

- En cuanto al tipo de cambio real, se espera que éste muestre una relación negativa con respecto a las importaciones, ya que un mayor tipo de cambio peso-dólar implicaría un encarecimiento de las importaciones mexicanas provenientes de Estados Unidos.

Antecedentes

Dentro de la literatura económica, existe gran variedad de estudios enfocados al análisis y formulación de funciones de importación y de exportación para el caso de México. Algunos de ellos analizan las exportaciones e importaciones de manera agregada para la economía nacional mientras que, en ciertos estudios se analizan subsectores o productos específicos como en el caso de la presente investigación. A continuación se presenta un breve esbozo de los estudios relacionados con la misma.

Salas (1980) en el documento denominado “Estimación de la Función de Importaciones para México”, analiza el comportamiento de las importaciones, determinando el impacto que sobre ellas tienen cambios en el ingreso e inversión nacional, los precios relativos y el tipo de cambio del peso frente al dólar estadounidense. Para dicho efecto se estimarán funciones de importaciones a nivel desagregado por tipo de bien (de consumo, de capital e intermedios) y sector institucional (público y privado). Concluyen que para el sector público no es posible determinar funciones estables para las importaciones de bienes intermedios y de consumo debido a su patrón de comportamiento tan errático, mientras que, las importaciones del sector privado presentan bajas elasticidades ingreso obtenidas para los tres tipos de bienes en relación a las elasticidades precio que resultaron ser mayores que la unidad.

Galindo y Cardero (1999) en el artículo “La demanda de importaciones en México: un enfoque de elasticidades”, presentan el análisis del comportamiento y la existencia de posibles cambios en la elasticidad de las importaciones

mexicanas en el período 1983-1995, para ello emplean los métodos de cointegración con los que estiman las elasticidades ingreso y precio de la demanda de importaciones. Concluyen que para este periodo la elasticidad ingreso fue elevada (1.77) mientras que la elasticidad precio fue baja (-.71) por lo que, el bajo ritmo de crecimiento de las importaciones se debe al comportamiento del ingreso.

Garcés (2002) en el artículo titulado “Análisis de las Funciones de Importación y Exportación de México 1980-2000”, analiza las funciones de largo plazo y la dinámica del comercio exterior de México con datos agregados y desagregados. Las exportaciones totales dependen del índice de la producción industrial de los Estados Unidos y del tipo de cambio real, mientras que, el nivel de las importaciones totales está en función del índice de producción industrial de México, del nivel de las exportaciones totales y del tipo de cambio real. Un resultado importante es que casi todas las funciones, tanto de largo como de corto plazo, son estables para el período 1990-2000 mientras que ninguna lo es para toda la muestra, lo que para el autor sugiere que la apertura comercial de los años ochenta provocó un cambio estructural muy pronunciado en el comercio exterior mexicano y que el TLCAN es la continuación natural de dicho proceso.

Hala *et al.* (2008), presentan el artículo llamado “Estimación de la oferta de exportación y demanda de importación de aguacate mexicano hacia el mercado europeo”, en este trabajo se estiman las funciones de oferta de exportación del aguacate mexicano hacia países seleccionados de la Unión Europea y las funciones de demanda de importación de los mismos países. Las exportaciones se explican por el tipo de cambio, el precio de exportación y el precio real al productor, mientras que las importaciones están afectadas por el Producto Interno Bruto, el tipo de cambio y el precio de importación. Concluyen que la política monetaria que sigue el gobierno con respecto al tipo de cambio tiene un efecto en las exportaciones de aguacate; las exigencias del mercado

europeo no son homogéneas en los diversos países que la conforman, mientras los franceses prefieren precios bajos, los ingleses prefieren alta calidad. Por lo tanto, las estrategias de penetración de mercado deben ser diferenciadas para cada país.

Romero (2011) realizó el estudio titulado “Evolución de la demanda mexicana de importaciones: 1940-2009”, para el análisis de la demanda agregada de importaciones de México se usaron técnicas de corrección de errores. El autor identificó un quiebre estructural en las importaciones después de 1982, lo que lo llevó a estimar dos funciones de demanda de importaciones para dos períodos: 1962-1982 y 1988-2009. Los estimadores de la función de demanda agregada de importaciones para México sugieren que la demanda de importaciones, en el segundo período, se tornó excesivamente dependiente del PIB y la elasticidad precio de la demanda disminuyó, lo que volvió inefectivas la política fiscal y cambiaría para regular el ciclo económico.

Sánchez (2011) realizó un estudio denominado “Análisis de la función de importaciones agropecuarias de Estados Unidos provenientes de México (1983-2010)”, en la parte del supuesto de que las importaciones están en función del precio promedio de importación, del ingreso de los Estados Unidos y del tipo de cambio real; después de realizar el análisis econométrico correspondiente determina que las importaciones dependen positivamente del ingreso real estadounidense y del tipo de cambio mientras que, responden negativamente con respecto al precio promedio de importación.

Sánchez *et al.* (2011) en el artículo “Estimación de la demanda de importaciones de limón persa (*citrus latifolia tanaka*) en Estados Unidos procedentes de México (1994-2008)”, parten del supuesto de que el mercado estadounidense ofrece una capacidad real de expansión para los productores mexicanos limón. Para contrastar la hipótesis anterior se formuló un modelo de regresión múltiple, considerando el ingreso, tipo de cambio (peso/dólar), precio unitario de importación y la demanda de importaciones, se obtuvieron las

elasticidades de la demanda: la variable de mayor respuesta fue el ingreso con una elasticidad de 3.8, clasificando al limón persa como un bien normal superior; seguido del tipo de cambio con una elasticidad de 0.83 y el precio con -0.666.

Cermeño y Rivera (2015) presentan al artículo titulado “La demanda de importaciones y exportaciones de México en la era del TLCAN: un enfoque de cointegración”, en el que se pretende caracterizar los flujos de comercio internacional de México a partir de la formulación de las ecuaciones de importaciones y exportaciones basándose en el modelo de bienes sustitutos imperfectos y son estimadas utilizando el enfoque de cointegración de Johansen, con datos mensuales para el periodo 1994-2014. Las elasticidades precio e ingreso de largo plazo estimadas son significativas y sus signos son consistentes con la teoría económica, ambos flujos de comercio son inelásticos respecto a los precios relativos. Por otra parte, las importaciones mexicanas son elásticas respecto al producto, lo cual es indicativo de la alta dependencia de insumos importados de la actividad económica mexicana. Se determina que las exportaciones son inelásticas respecto a la producción industrial de los Estados Unidos en este periodo, lo cual implica una mayor estabilidad de éstas ante fluctuaciones en el desempeño de la economía estadounidense.

CAPÍTULO I: MARCO ECONÓMICO DE REFERENCIA

1.1. La importancia del cultivo de cebada

1.1.1. Descripción del cultivo

De acuerdo con su volumen de producción, la cebada ocupa el cuarto lugar en importancia a nivel mundial, después del maíz, el trigo y el arroz. Estos tres cultivos pertenecen al grupo de cereales primarios, tanto por su producción como por el volumen que se destina al consumo humano.

Después de esos tres cultivos, se identifica otro grupo conocido como cultivos secundarios, conformado por la cebada, el sorgo, la avena y el centeno que se producen en menor cantidad, destacando dentro de ellos la cebada por reportar una mayor producción (Galarza, 2007).

Existen tres tipos de cebada: de dos carreras o dísticas, de seis carreras o hexásticas y las irregulares. En Europa predomina el primer tipo, mientras que en Estados Unidos se cultivan las de dos y seis carreras y en la zona del Mediterráneo predomina la variedad irregular. Cabe resaltar que para la industria cervecera se utiliza cebada tanto de dos como de seis carreras.

La principal aplicación industrial de la cebada es la producción de malta, la cual se obtiene al someterla a un proceso de germinación controlada hasta alcanzar cierto grado de contenido enzimático. Esta malta es empleada para la fabricación de cerveza, principalmente.

Además de la producción de cerveza, la cebada se utiliza para la alimentación de ganado, tanto en grano como en verde para forraje, específicamente en la alimentación de ganado vacuno de engorda, de porcino y en la avicultura. La cebada es empleada en menor cuantía en la fabricación de harinas para la

panificación, en la obtención de alcohol, como sustituto del café y en la fabricación de azúcares y productos alimenticios.

1.1.2. Diferenciación entre la cebada maltera y la cebada forrajera

La cebada se utiliza como forraje para los animales y para la producción de malta cervecera. La diferencia entre ambos tipos de cebada radica principalmente en el contenido de proteína. La cebada forrajera, es decir, la empleada para la alimentación animal debe tener un porcentaje de proteína por encima del 12%, mientras que para la producción de cerveza el porcentaje debe ser menor. La acumulación de proteína en el grano depende de muchos factores como la fertilización, la calidad de la tierra, las horas luz, la variedad, etc., por ello, en ocasiones suele ocurrir que la cebada sembrada para fines de la industria cervecera, al término del ciclo de producción no reúna los criterios de calidad requeridos, por lo que el grano tiene que destinarse al forraje (Galarza, 2006).

Debido a esta situación resulta difícil el levantamiento de la información estadística sobre cebada maltera y cebada forrajera, por lo que no se dispone de datos confiables sobre la producción de cebada maltera a nivel mundial. De la producción total, se estima que un 25% se destina a la producción de malta, materia prima para la elaboración de cerveza y el 75% para la alimentación animal. Aunque tiene gran potencial por su contenido de beta-glucanos, su uso en la alimentación humana es limitado (González *et al.*, 2016).

La calidad maltera en la cebada es un carácter complejo que depende de las propiedades físicas (tamaño y peso), y de las enzimas sintetizadas durante el proceso de germinación. El grano de cebada para malta debe cumplir con parámetros específicos que involucran también propiedades químicas (porcentaje de extracto, contenido de proteína, poder diastásico), sin embargo,

los trabajos de investigación en cebada, se basan en aspectos relacionados con el rendimiento y control de enfermedades, siendo limitadas las investigaciones enfocadas a evaluar la contribución de los genes sobre las características de calidad maltera (González *et al.*, 2016).

1.1.3. Importancia de la cebada en la industria cervecera

En México en el año 2014 se registraron 55 unidades económicas dedicadas a la elaboración de cerveza, las cuales generaron el 1.2% de la producción bruta total manufacturada (INEGI, 2014). México ocupó en el 2015 el 7° lugar mundial en la producción de esta bebida, se ubicó como el principal país exportador y ocupó el 15° lugar como importador de la misma. En América Latina fue el tercer país con mayor consumo per cápita de esta bebida, el cual es de 60 litros por año. Algunos de los principales indicadores de la industria cervecera nacional son los siguientes:

- La producción de cerveza en México en 2014 fue de 8.95 mil millones de litros, 6.1 % mayor con respecto al año previo.
- En 2014 se exportaron 1.7 mil millones de litros con un valor de 1,588 millones de dólares.
- Según cifras preliminares del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en el primer trimestre de 2015, el volumen exportado asciende a 440 millones de litros con un valor de 467 millones de dólares.
- El principal destino de las exportaciones de cerveza es Estados Unidos con el 72%, seguido de Chile con un 5%, Australia con 5%, Canadá con 4%, Reino Unido con 2%.
- La industria genera 55 mil empleos directos y 2.5 millones de empleos indirectos (Subsecretaría de Industria y Comercio, SE, 2015)

De los ingredientes de la cerveza, la cebada es sin duda el principal. La cebada (*Hordeum vulgare*) es una planta de la familia de las gramíneas. Aunque también se utilizan otros cereales en la elaboración de cerveza como el trigo, el grano de la cebada es el más rico en almidón y posee las proteínas suficientes para proporcionar el alimento necesario para el crecimiento de la levadura. Además, las sustancias nitrogenadas favorecen la formación de espuma.

1.2. El mercado mundial de la cebada

1.2.1. Superficie sembrada y producción mundial

La cebada es un cultivo originario de Asia y Etiopía, y se considera como una de las plantas más antiguas del mundo, originalmente se cultivó en Egipto, Grecia y China. Las peculiaridades de la cebada han permitido que su cultivo se propague alrededor del mundo, es resistente a la sequía y puede cultivarse en suelos poco profundos y pedregosos, bajo la condición de que no falte agua al inicio de su desarrollo. Existen algunas variedades que son resistentes a la sal, con lo cual se mejoran los rendimientos en zonas de litoral, este cultivo se desarrolla desde el nivel del mar hasta más de 4 mil metros sobre el nivel de éste (Galarza, 2006).

En la figura 1 se ilustra el comportamiento de la superficie cosechada y de la producción de cebada a nivel mundial. En el periodo 2000-2014, la superficie cosechada de cebada a nivel mundial fue de 53.4 millones de hectáreas en promedio, decreció 0.41% anualmente. La superficie destinada a este cultivo ha mostrado un comportamiento estable con ligeros incrementos y decrementos, sin embargo, de 2009 a 2010 se perdió el 12.28% de la superficie cosechada con respecto al año previo.

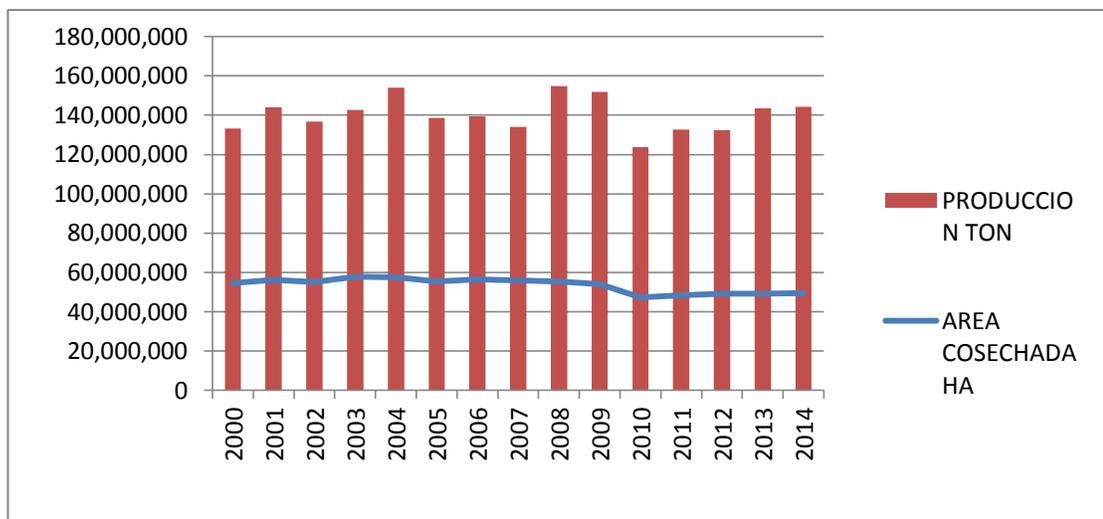


Figura 1: Evolución de la producción y área cosechada a nivel mundial 2000-2014

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En lo que respecta a la producción, se aprecia que ha tenido un comportamiento más dinámico, en promedio se han producido durante el periodo 2000-2014 cerca de 140.4 millones de toneladas, se ha observado una tasa de crecimiento anual de 1.12% durante este mismo periodo. La caída más drástica reportada fue la del año 2010, la producción descendió 18.51% con respecto al año previo, lo cual obedece a la disminución de la superficie cosechada y una caída significativa en los rendimientos.

En la figura 2 se ilustra la distribución de la superficie destinada al cultivo de cebada en el mundo. La mayor área se concentra en Europa que posee el 62% de la superficie cebadera, le siguen Asia y América.

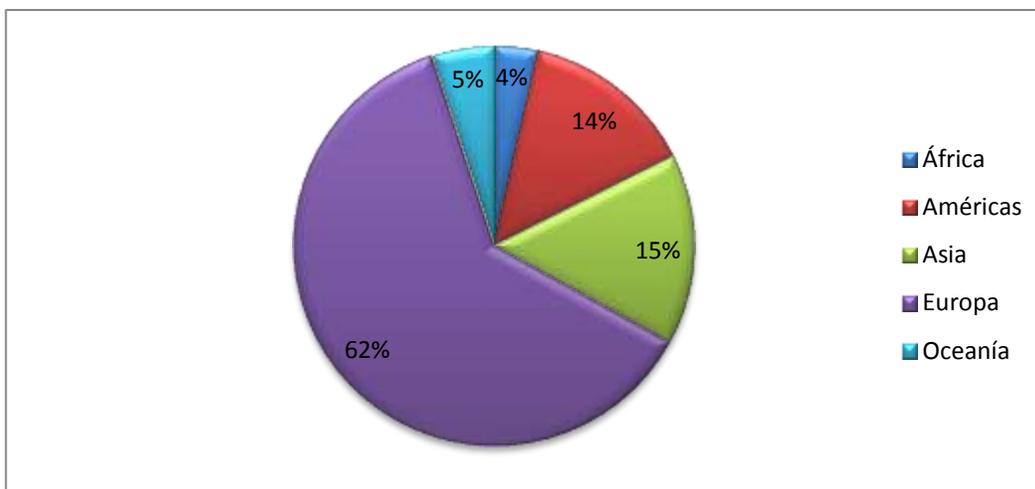


Figura 2: Distribución geográfica de la producción mundial de cebada
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

El comportamiento de los rendimientos de la producción de cebada se aprecia en la figura 3. En el periodo 2000-2014, el rendimiento promedio fue de 2.63 ton/ha. En el 2013 se registró el rendimiento más alto del periodo de análisis, ascendió a 2.9 ton/ha, mientras que la caída más significativa del periodo se registró en el 2010 y fue de 7.09%, coincidiendo con la disminución de la superficie cosechada y de la producción.

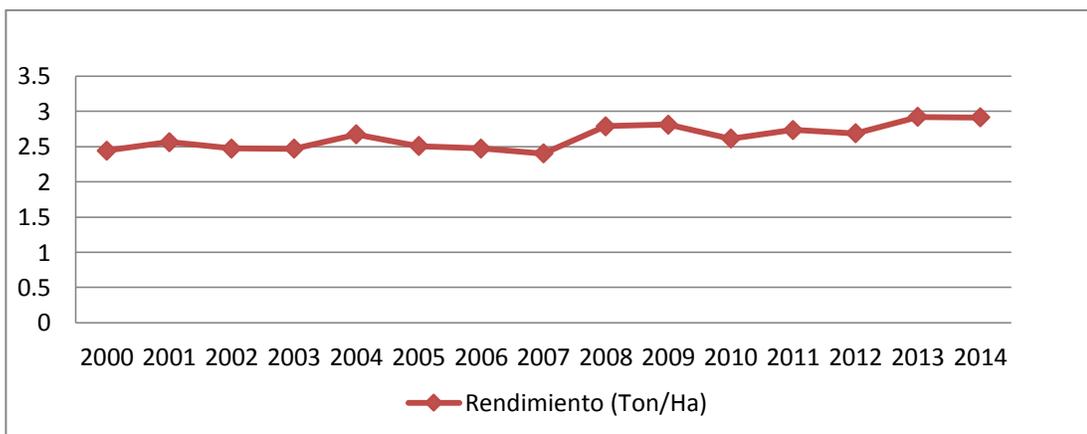


Figura 3: Rendimiento de la producción mundial de cebada 2000-2014
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

1.2.2. Principales países productores

En la figura 4 se ilustran los principales países productores de cebada a nivel mundial para el periodo 1993-2014. La Federación de Rusia reportó en el 2014 una producción de 20.44 millones de toneladas, con un rendimiento de 2.2 ton/ha. Alemania y Canadá reportan una participación muy similar a la producción mundial durante este periodo, sin embargo, en el 2014 Alemania produjo 11.56 millones de ton., con un rendimiento de 7.3 ton/ha, muy superior al del promedio mundial que para ese año fue de 2.9 ton/ha, mientras que Canadá reportó 7.12 millones de ton., con un rendimiento de 3.3 ton/ha, para ese mismo año (FAOSTAT, 2016).

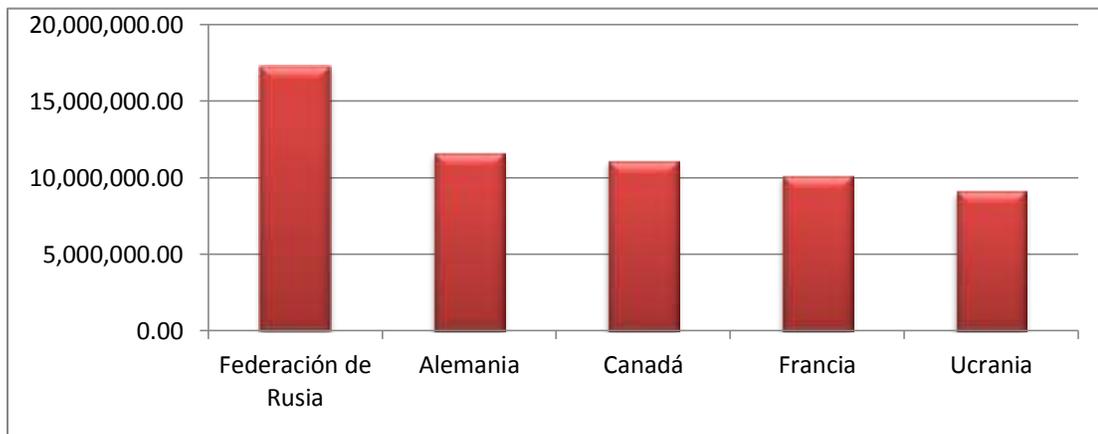


Figura 4: Principales países productores de cebada 1993-2014
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

1.2.3. Principales países exportadores

Las exportaciones de cebada a nivel mundial en el 2013 ascendieron a 31.1 millones de toneladas con un valor de 8.7 millones de miles de dólares, lo cual representó un incremento del 9.3% de la cantidad exportada con respecto al año previo y un incremento de 9.5% del valor importado con respecto al mismo.

En el cuadro se detalla la exportación de cebada para el periodo 2000-2013. En el periodo 2000-2013 la cantidad de cebada exportada mostró una tasa de crecimiento medio anual de 2.54%, para el mismo periodo el valor de las exportaciones mundiales de cebada creció a una tasa media anual de 12.03%.

Cuadro 1: Evolución de las exportaciones de cebada a nivel mundial

Año	EXPORTACIONES (toneladas)	EXPORTACIONES (miles de dólares)
2000	23,883,768	2,812,535
2001	19,733,489	2,337,663
2002	22,670,541	2,443,634
2003	21,860,101	2,931,472
2004	23,039,207	3,276,419
2005	25,802,182	3,602,546
2006	24,024,324	3,486,604
2007	23,202,018	5,450,937
2008	27,213,106	7,713,169
2009	25,668,956	4,545,071
2010	26,482,650	4,926,967
2011	25,356,209	7,140,963
2012	28,460,052	7,903,250
2013	31,101,932	8,652,627

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Los principales países exportadores de cebada en el 2013 fueron Francia, Australia, Argentina, Alemania y Ucrania. En conjunto, las exportaciones de estos países representaron el 64.8% de las exportaciones mundiales totales. En la figura 5 se muestran las exportaciones de cebada de estos países. Francia exportó 6.47 millones de toneladas, Australia exportó 5.12 millones de toneladas mientras que Argentina exportó 3.36 millones de toneladas de

cebada. Alemania y Ucrania exportaron cantidades similares, 2.85 y 2.34 millones de toneladas, respectivamente.

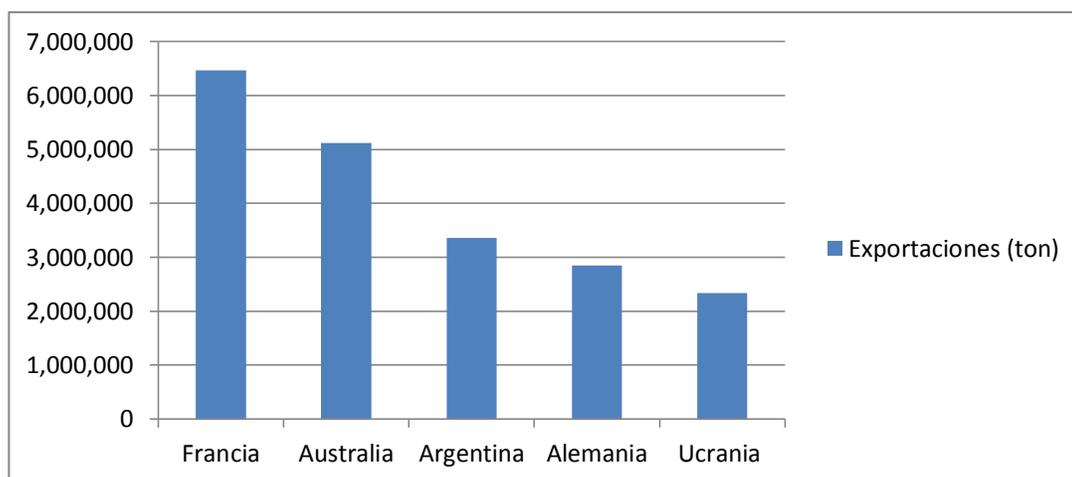


Figura 5: Principales países exportadores de cebada en el 2013

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

La Federación de Rusia también ha figurado como uno de los países más importantes en la exportación de cebada a nivel mundial, en el 2013 contribuyó con el 7.47% de las mismas, un porcentaje muy cercano al de Ucrania. Como se puede observar, los principales productores mundiales de cebada figuran entre los principales exportadores, tal es el caso de la Federación de Rusia, Francia y Ucrania.

1.2.4. Principales países importadores

Las importaciones de cebada a nivel mundial en el 2013 ascendieron a 31.2 millones de toneladas con un valor de 9.4 millones de miles de dólares, lo cual representó un incremento del 9% de la cantidad exportada con respecto al año previo y un incremento de 11.3% del valor importado con respecto al mismo. En el cuadro se detalla la importación de cebada para el periodo 2000-2013. En el periodo 2000-2013 la cantidad de cebada importada creció a una tasa media

anual de 2.64%, para el mismo periodo el valor de las importaciones mundiales de cebada creció a una tasa media anual de 12.17%.

Cuadro 2: Evolución de las importaciones mundiales de cebada

Año	IMPORTACIONES (toneladas)	IMPORTACION (miles de dólares)
2000	22,488,525	2,988,808
2001	20,053,479	2,727,353
2002	20,512,270	2,610,258
2003	19,594,749	3,064,257
2004	20,244,469	3,430,394
2005	23,421,593	3,920,716
2006	24,087,007	3,961,513
2007	22,162,779	6,020,421
2008	25,633,131	9,070,511
2009	24,092,268	5,079,280
2010	25,360,110	5,586,800
2011	24,573,270	7,418,896
2012	27,667,248	8,445,128
2013	30,168,167	9,401,893

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En la figura 6 se muestran los principales importadores de cebada a nivel mundial para el año 2013. El principal importador fue Arabia Saudita, importó 10.54 millones de toneladas de cebada, mientras que los otros países que destacan por su volumen de importación están muy por debajo del volumen importado por Arabia Saudita como se aprecia en la figura. Destacan en las importaciones de cebada China, Bélgica y los Países Bajos.

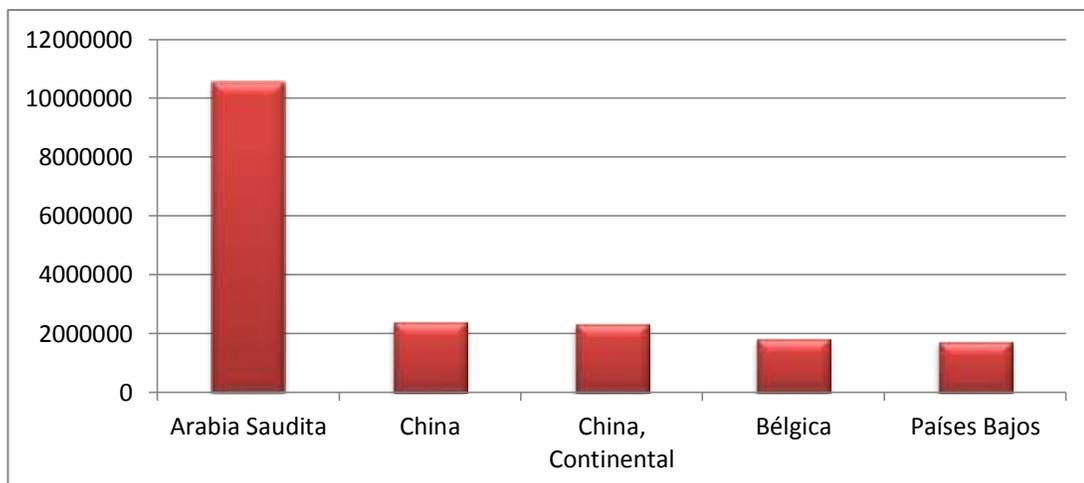


Figura 6: Principales países importadores de cebada, 2013
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

1.2.5 Precio mundial de la cebada

En la figura 7 se aprecia el comportamiento de los precios de la cebada de los principales productores a nivel mundial. Podemos apreciar que han mostrado una tendencia similar. Se puede resaltar el incremento de precios que hubo de 2006 a 2008, los precios en promedio aumentaron 30.1% anualmente en estos cinco países. Este aumento de precios se observó en los precios internacionales de los cereales secundarios debido a una sólida demanda y a la escasez de suministros de exportación (FAO, 2007).

Después de este incremento de precios se aprecia una caída significativa de los mismos, lo cual se puede explicar con el aumento de la producción de cebada, en 2008 y 2009 se alcanzaron cifras record en la producción mundial de este cereal, lo cual termino impactando negativamente el comportamiento de los precios que se recuperaron en años posteriores.

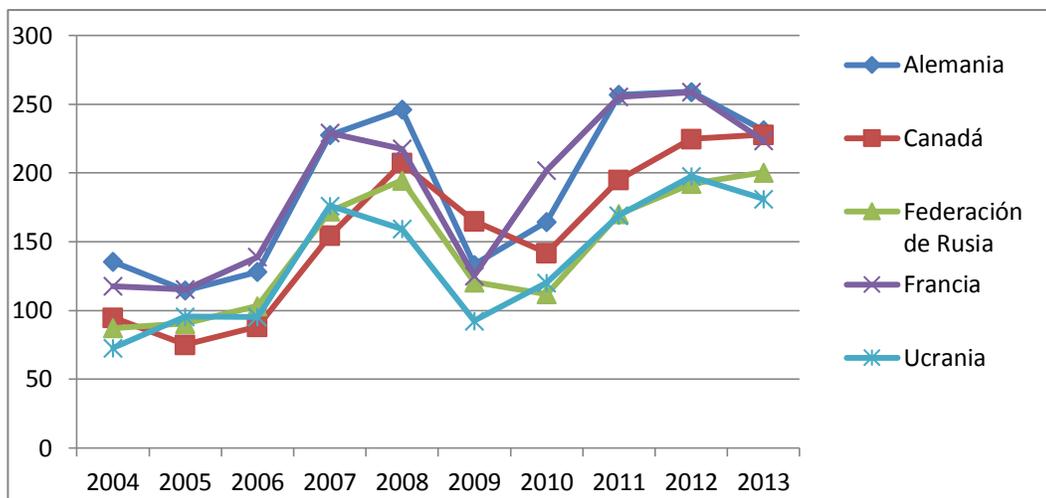


Figura 7: Evolución de los precios de la cebada 2004-2013

Fuente: elaboración propia con datos de la FAO/STAT.

Sin embargo, se ha observado que la tendencia de los precios de la cebada a nivel mundial a partir de 2012. Esta tendencia es apreciable en las materias primas en general, ya que sus precios se han visto afectados por la desaceleración de la economía china, el fortalecimiento del dólar y la sobreoferta en los mercados (Bancomext, 2015).

1.3. Panorama de la producción cebadera en México

1.3.1. Inicios de la producción de cebada maltera

La cebada grano es el principal insumo para la producción de la malta empleada en la elaboración de cerveza. Al respecto, México se posiciona como uno de los principales líderes en el volumen de venta de esta bebida (Sagarpa, 2014).

La producción de cerveza en México tiene sus orígenes después de los primeros años de la colonización, sin embargo, los inicios de la industria cervecera a gran escala datan del año 1890 con la fundación de la Cervecería

Cuauhtémoc en Nuevo León. Años más tarde, la producción de esta bebida se consolidó con el establecimiento de la Cervecería Moctezuma en Veracruz. En 1896 se fundaron la Compañía Cervecera de Chihuahua y la Cervecería de Sonora, a principios del siglo pasado se fundó la Cervecería Pacífico y en 1925 se creó el Grupo Modelo en el Distrito Federal.

Mientras tanto, la cebada maltera inició su desarrollo en México en 1906, con la creación de la primera fábrica de malta. Las autoridades permitían la libre importación de cebada maltera sin el correspondiente pago de impuestos, a cambio de fomentar el cultivo de este cereal en el territorio mexicano para satisfacer las necesidades internas. Esta situación continuó hasta la década de los años cuarenta, cuando la Segunda Guerra Mundial impidió continuar con las importaciones de malta, orillando a las empresas a fabricar cerveza a partir de la cebada disponible en México, que era de calidad forrajera.

Ante esta situación, las empresas cerveceras decidieron promover en el país en la década de los años cincuenta, la siembra de semillas de cebada maltera originarias de Estados Unidos, las cuales en un principio no se adaptaron totalmente a las condiciones climatológicas del país, obteniendo rendimientos bajos. Las cerveceras promovían la siembra de esas variedades de cebada y competían con el resto de las empresas por la materia prima, lo que dio origen a que los propios distribuidores de cerveza se convirtieran en comisionistas o intermediarios en la comercialización de cebada, generando especulación y acaparamiento (Galarza, 2006).

Ante esta situación, los tres principales fabricantes de cerveza decidieron crear una empresa que adquiriera la cosecha nacional de cebada, dando origen a Impulsora Agrícola, S.A. (IASA). En años recientes, la producción de cebada maltera en nuestro país se ha incrementado de manera significativa, lo que sitúa con un fuerte potencial para satisfacer las necesidades de materia prima de la industria cerveceras nacional. Sin embargo, este potencial no se ha logrado explotar ya que, la importación de cebada sigue teniendo un peso

significativo en el consumo nacional de este cereal, además, la importación de malta que a partir del 2001 superó las importación de cebada pone de manifiesto la incapacidad de la producción interna para satisfacer las necesidades de la industria cervecera nacional.

1.3.2. Superficie sembrada y cosechada

La cebada es un cultivo de gran importancia económica y social en México puesto que los agricultores lo prefieren a otros granos debido a que su ciclo vegetativo es corto, además es resistente a las sequias, a las bajas temperaturas y a la salinidad. Las variedades de cebada que se cultivan en México son las especies *Hordeum vulgare* de seis hileras de granos ó hexística y *Hordeum distichum* de dos hileras de granos o dística.

El proceso de la cebada requiere un grado más alto de mecanización que otros cultivos como el maíz, sobre todo en la etapa final de la cosecha. Por ello, los productores de este cultivo son en su mayoría de tipo medio: poseen entre 5 y 50 hectáreas; están integrados al mercado y responden a sus señales (Sagarpa, 2014).

En México se cultiva cebada forrajera y cebada maltera, en el periodo 2000-2014 se destinaron 365 mil hectáreas en promedio a este cultivo, de las cuales 329 mil hectáreas se sembraron con cebada maltera, en tanto que, el 90% de la superficie sembrada de cebada ha correspondido a la maltera. Durante este periodo la superficie sembrada se ha estancado al mostrar una tasa de crecimiento media anual de 0.12%. En cuanto a la pérdida de superficie sembrada a causa de siniestros, se aprecia que durante este periodo se ha cosechado el 90.35% de la misma, por lo tanto, la superficie siniestrada ronda el 9.6% y se presenta en el cultivo de temporal. Las mayores pérdidas se registraron en el 2009 y en el 2011 a causa de fenómenos climáticos adversos.

En el año 2014 se sembraron en México alrededor de 321 mil hectáreas, la producción de cebada rondó las 845 mil toneladas para ese mismo año. Los datos sobre la superficie sembrada y cosechada, el volumen de producción y el rendimiento para el periodo 2000-2014, se aprecian en el siguiente cuadro.

Cuadro 3: Superficie cosechada y sembrada, producción y rendimiento

Año	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	%	Volumen Producción (ton)	Rendimiento (ton / ha.)
2000	323,669.02	290,379.77	89.72	712,618.87	2.454
2001	327,539.87	310,522.55	94.80	761,626.27	2.453
2002	346,429.55	282,291.09	81.49	736,567.40	2.609
2003	373,523.46	364,494.39	97.58	1,081,574.12	2.967
2004	332,155.56	325,841.56	98.10	931,540.81	2.859
2005	332,700.15	306,093.15	92.00	760,685.73	2.485
2006	322,723.92	315,432.42	97.74	869,296.91	2.756
2007	300,270.03	286,354.36	95.37	653,074.56	2.281
2008	322,696.05	310,770.16	96.30	781,179.33	2.514
2009	329,853.43	239,055.90	72.47	518,849.96	2.17
2010	308,998.39	267,668.21	86.62	672,366.53	2.512
2011	334,065.39	218,344.21	65.36	487,448.05	2.232
2012	335,767.61	328,190.81	97.74	1,031,533.44	3.143
2013	320,946.35	296,912.40	92.51	594,437.12	2.002
2014	321,789.59	313,634.08	97.47	845,706.95	2.696

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

Cabe resaltar que la superficie es principalmente de temporal representando el 60% del volumen de producción. Por esta razón la producción muestra gran variabilidad ya que la siniestralidad es alta cuando existen condiciones

climáticas adversas, como en el 2009 y 2011, en donde la sequía ocasionó la pérdida del 28% y 35% de la superficie sembrada, respectivamente (Sagarpa, 2014). En la figura 8 podemos apreciar el comportamiento de la superficie sembrada y del volumen de producción, con dicha figura se refuerza lo antes mencionado.

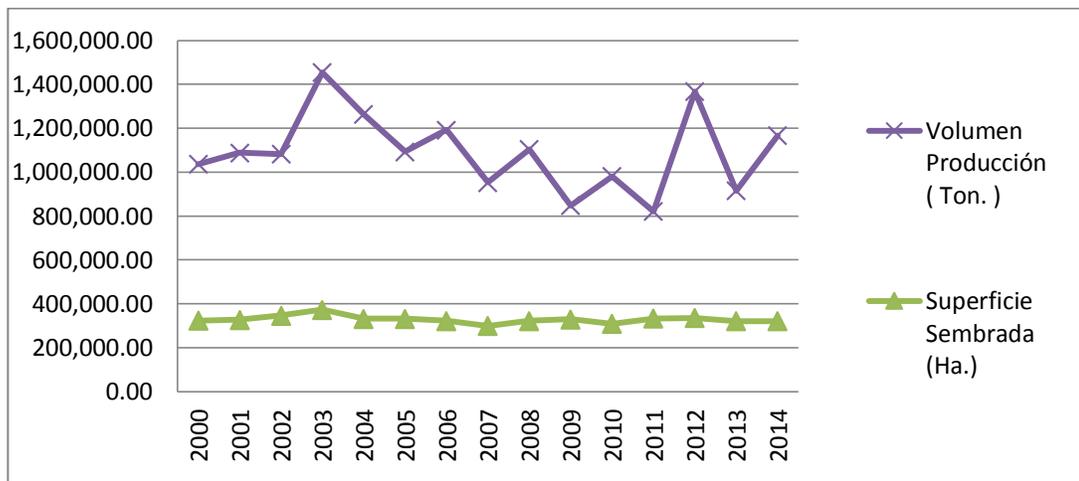


Figura 8: Evolución de la superficie sembrada y el volumen de producción de la cebada 2000-2014

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

1.3.4. Principales zonas productoras

La producción de cebada se concentra en el centro del país, siendo los estados más importantes Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México y Puebla, que en conjunto aportaron el 92.6% del volumen y valor generados en 2014. La distribución de la producción se aprecia en la figura 9.

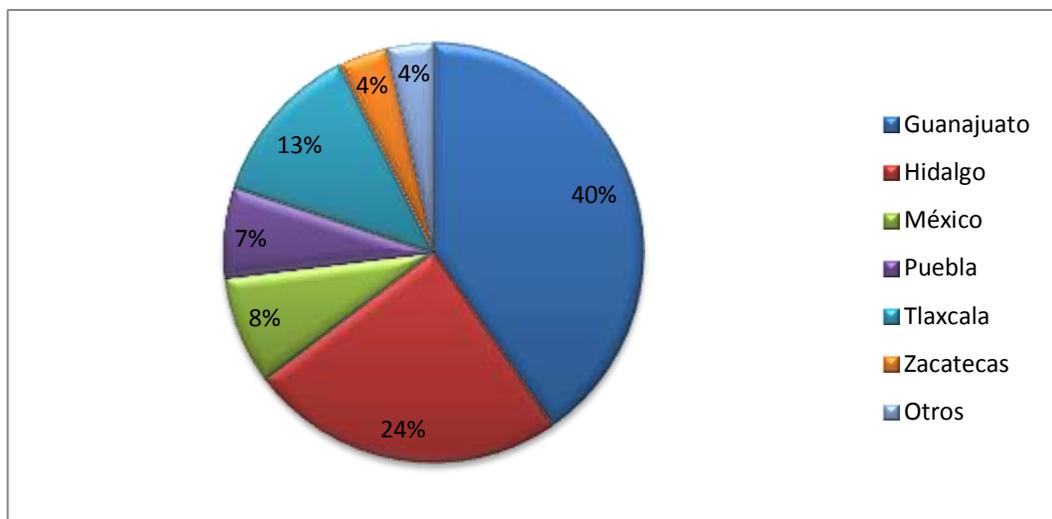


Figura 9: Distribución nacional de la producción de cebada, riego más temporal 2014

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

La producción de cebada bajo la modalidad de riego representa el 40% del total a nivel nacional, en este sentido, la producción está muy concentrada en un solo estado, Guanajuato en el 2014 reportó el 93.27% del volumen de producción de cebada de riego. Mientras que Querétaro contribuyó con el 2.5% de la producción en esta modalidad seguido de Michoacán con el 1,89% y Jalisco con el 1.25% (SIACON, 2015). Mientras que la cebada de temporal representa el 60% de la producción cebadara total. En esta modalidad la producción se haya distribuida principalmente en seis estados como se puede apreciar en la figura.

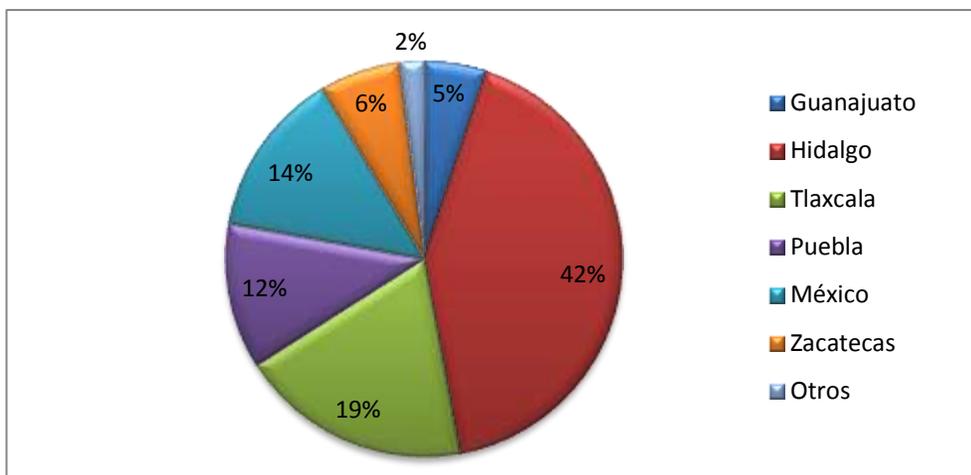


Figura 10: Distribución de la producción de cebada de temporal, 2014
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

1.3.5. Rendimientos de la producción de cebada

Los rendimientos obtenidos en la producción de cebada maltera en México para el periodo 2000-2014 se muestran en la figura 11. Los rendimientos de la cebada cultivada en la modalidad de riego son muy superiores a los obtenidos en temporal, cabe suponer que los costos de producción bajo la modalidad de riego son superiores a los de temporal, por lo que la situación queda compensada en cierta forma. Durante el periodo de 2000-2014, el rendimiento promedio del cultivo de cebada ha sido de 2.54 ton/ha, ha mostrado una tasa de crecimiento medio anual de 2.66%. En el 2014 el rendimiento de la cebada mexicana estuvo ligeramente por debajo del rendimiento mundial ya que fueron de 2.69 y 2.91 ton/ha, respectivamente.

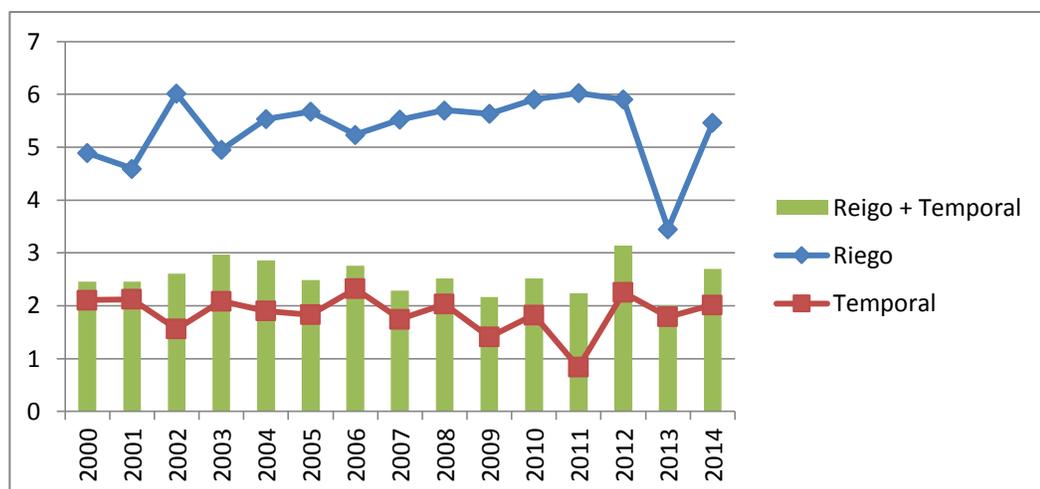


Figura 11: Evolución de los rendimientos observados en la producción de cebada, 2000-2014

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

1.3.5. Determinación de precios y agricultura por contrato

De acuerdo con la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA), la agricultura por contrato es la operación por la que el productor vende al comprador antes del periodo de siembra y/o cosecha su producto, a través de la celebración de contratos de compraventa, bajo condiciones específicas de precio, volumen, calidad, tiempo, lugar de entrega y condiciones de pago, entre otras, los cuales de proceder serán registrados y validados en las Direcciones Regionales de ASERCA, durante los periodos de apertura de ventanillas que se establezcan para ello (ASERCA, 2015).

La cebada maltera comercializada en México debe contar con la aprobación de IASA cuya finalidad es promover el cultivo de cebada maltera, impulsar su tecnificación y adquirir la producción nacional. Se ha consolidado como un monopsonio que evita la franca competencia por la materia prima entre los principales grupos cerveceros. Sus principales funciones son las siguientes:

- Impulsar la investigación agrícola e industrial para tecnificar y mejorar la productividad del mismo.
- Producción de semillas de alta calidad de acuerdo a la normativa vigente.
- Proporcionar apoyos directos a los productores como crédito en semilla y fungicidas a cuenta de cosecha.
- Brindar asistencia técnica gratuita a los productores.
- Asegurar la comercialización del grano a través de un contrato de compra-venta a un precio concertado anualmente entre SAGARPA, las organizaciones de productores y los industriales de la cerveza y malta.
- Recibir las cosechas de cebada de acuerdo con la Norma Oficial vigente para cebada de calidad maltera que es la NOM-FF-43-1982 (Aguilar y Schwentesius, 2004).

Por lo tanto, la determinación del precio de compra de la cebada en el ámbito nacional, se establece a través de negociaciones anuales entre el gobierno a través de SAGARPA, los industriales y los representantes de organizaciones de productores. En la figura 12 se aprecia la evolución del precio medio pagado al productor durante el periodo 200-2014.

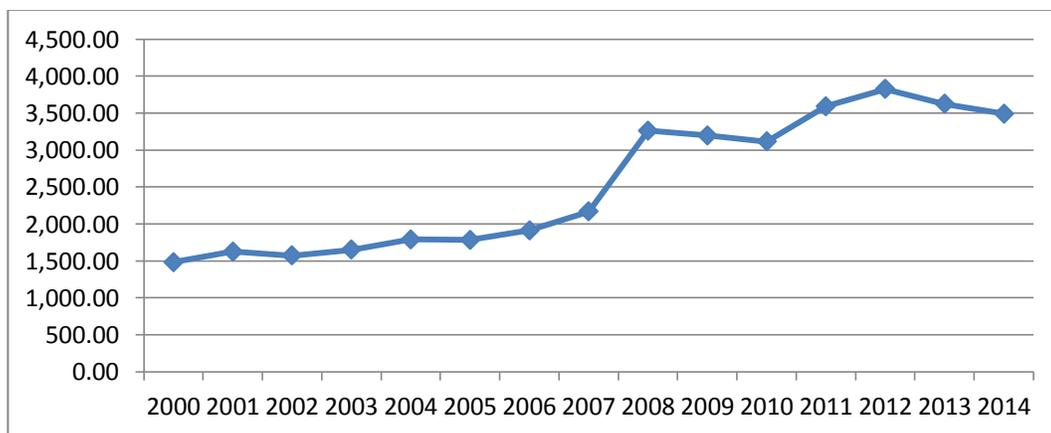


Figura 12: Evolución del precio medio rural, 2000-2014
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON.

1.4. Análisis de las importaciones de cebada y malta

La cerveza producida en México cada vez contiene menos materias primas mexicanas. A pesar del éxito de la agroindustria en el mercado doméstico e internacional, los beneficios no han llegado del todo a los productores cebaderos mexicanos que se han visto desplazados por las importaciones, en tanto que, todo esfuerzo realizado para incrementar las capacidades técnicas, productivas, organizativas y comerciales de los agricultores involucrados en la cadena agroindustrial de la cerveza, en forma ordenada y con una visión de futuro, además de beneficiar a los productores en cuanto a su inserción al mercado, incrementará la rentabilidad de la industria cervecera, la cual se beneficiaría directamente de cualquier logro obtenido en cuanto a la mejora en la calidad y producción de cebada maltera en México (Aguilar y Schwentesius, 2004).

1.4.1. La tendencia de las importaciones de cebada y malta

Durante la política proteccionista a la agricultura, la industria maltera-cervecera participaba en la comercialización de cebada. En la segunda mitad de los años ochenta se cambió el precio de garantía por los precios de concertación y después al precio medio rural. En lo subsecuente, los precios internos estarían influenciados por los precios internacionales, de 1989 a 1993 los precios mostraron una tendencia creciente debido al aumento de la demanda, para 1994 los precios internos se homologaron con los internacionales en 700 pesos. Las importaciones de cebada en grano y malta estuvieron restringidas por los acuerdos del TLCAN, se estableció una cuota de importación conjunta por 120,000 toneladas para Estados Unidos y 30,000 toneladas para Canadá con un arancel para la malta de 175% *ad valorem* desgravable en un plazo de 10 años (Flores, 2007).

El éxito de la cerveza producida en México en el mercado internacional ha propiciado el aumento de la demanda industrial de cebada maltera y de malta desde antes de la firma del TLCAN, pero con éste se potenció. El comercio exterior de cerveza experimentó un acelerado aumento a partir de la segunda mitad de los años ochenta, especialmente después de la firma del TLCAN al pasar de 4 a 26.2% de las exportaciones de Alimentos, Bebidas y Tabaco entre 1982 y 2003, la participación de las exportaciones en la producción local aumentó de manera importante, en 1980 representaban menos del 3% y en 2003 ya equivalían a 21% (Rendón y Mejía, 2005).

Sí bien la industria cervecera ha jugado un papel importante al incrementar la producción de cebada mediante la participación de la empresa Impulsora Agrícola, S.A., se han canalizado recursos para la asistencia técnica y el desarrollo de nuevas variedades de semillas que han permitido mejorar sus rendimientos; no obstante, esta industria ha tenido que recurrir a las importaciones de malta para satisfacer las necesidades de los consumidores mexicanos (Galarza, 2006).

En el cuadro se aprecia el comportamiento la producción y la importación de cebada en el país. Para una mejor interpretación, las importaciones de malta se muestran como equivalencia en cebada (una tonelada de cebada equivale a 700 kg de malta) de acuerdo con Aguilar y Schwentesius (2004). Las exportaciones de cebada son prácticamente nulas.

Cuadro 4: Producción e importación de cebada en México 1991-2014

Año	Producción de cebada (ton)	%	Importación de cebada (ton)	%	Importación de malta (equivalencia)	%	Consumo total (ton)
1991	580,196.00	78.32	84,191.00	11.37	76,387.14	10.31	740,774.14
1992	549,966.00	71.40	132,046.00	17.14	88,204.29	11.45	770,216.29
1993	540,529.00	71.68	100,537.00	13.33	112,984.29	14.98	754,050.29
1994	307,266.00	58.61	49,696.00	9.48	167,322.86	31.91	524,284.86
1995	486,636.00	71.06	68,444.00	9.99	129,721.43	18.94	684,801.43
1996	585,754.00	56.65	300,105.00	29.02	148,202.86	14.33	1,034,061.86
1997	470,671.00	62.20	173,043.00	22.87	112,964.29	14.93	756,678.29
1998	410,766.24	50.21	238,590.00	29.16	168,802.86	20.63	818,159.10
1999	454,132.98	51.51	252,260.00	28.61	175,254.29	19.88	881,647.27
2000	712,618.87	65.29	209,746.00	19.22	169,047.14	15.49	1,091,412.01
2001	761,626.27	71.36	68,284.00	6.40	237,348.57	22.24	1,067,258.84
2002	736,567.40	76.25	49,307.00	5.10	180,072.86	18.64	965,947.26
2003	1,081,574.12	84.08	21,187.00	1.65	183,538.57	14.27	1,286,299.69
2004	931,540.81	77.93	41,269.00	3.45	222,491.43	18.61	1,195,301.24
2005	760,685.73	71.69	43,730.00	4.12	256,638.57	24.19	1,061,054.30
2006	869,296.91	66.94	77,751.00	5.99	351,507.14	27.07	1,298,555.05
2007	653,074.56	58.90	86,245.00	7.78	369,550.00	33.33	1,108,869.56
2008	781,179.33	52.53	179,782.00	12.09	526,047.14	35.38	1,487,008.47
2009	518,849.96	47.28	80,916.00	7.37	497,634.29	45.35	1,097,400.25
2010	672,366.53	59.93	52,551.00	4.68	396,942.86	35.38	1,121,860.39
2011	487,448.05	54.76	41,163.00	4.62	361,468.57	40.61	890,079.62
2012	1,031,533.44	67.59	71,075.00	4.66	423,541.43	27.75	1,526,149.87
2013	594,437.12	55.82	66,927.00	6.28	403,602.86	37.90	1,064,966.98

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP-SIACON, SIAVI, FAOSTAT.

La producción de cebada para el periodo 1991-2013 ha representado el 63.4% de la cebada consumida por la industria cervecera nacional, mientras que la cebada importada ha figurado con el 11.2% de la misma, en tanto que la malta importada (equivalencia) ha contribuido con el 25.3% de la cebada empleada en la industria.

En la figura 13 se aprecia el comportamiento de la producción frente a la importación de cebada. Al respecto, cabe destacar que en algunos años la

importación de cebada ha estado muy próxima a equipararse con la producción nacional de la misma, como en el año 1998 a causa de la considerable importación tanto de malta como de cebada; en el año 2009 la producción fue menor que la importación, lo cual resulta alarmante ya que la cebada producida localmente ha visto disminuir su participación frente a la importación tanto de malta como de cebada.

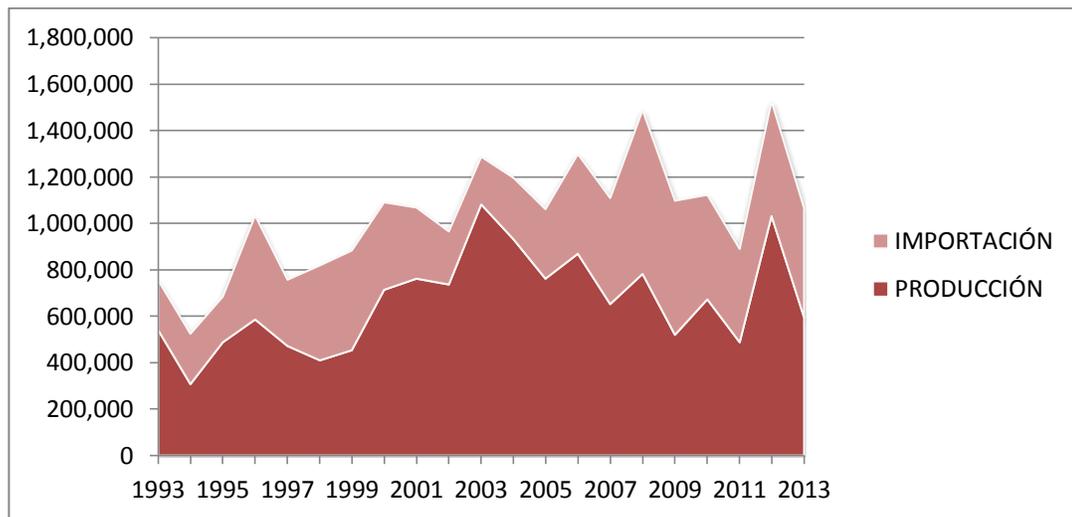


Figura 13: Consumo de cebada (incluyendo la equivalencia de la malta)
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAP-SIACON.

Como ha sucedido con otros cultivos, como el maíz y el trigo, la apertura comercial iniciada por nuestro país generó una desarticulación de la cadena de cebada-malta-cerveza; por un lado, se encuentra la industria cervecera, que puede ser vista como una industria sólida y bien posicionada en el ámbito nacional e internacional y, por el otro, la producción del cereal en México presenta un menor crecimiento (Galarza, 2006), por lo que en años recientes se ha registrado una mayor importación de malta, proveniente principalmente de Estados Unidos y en menor cuantía de Canadá, siendo éstos prácticamente los únicos proveedores externos de México de cebada y de malta.

Si bien la importación conjunta de cebada-malta ha ido incrementando, la tendencia es distinta al analizar cada una de ellas por separado. A partir de la entrada en vigor del TLCAN las importaciones de cebada comenzaron a crecer significativamente hasta 1999 cuando comenzaron a caer; la explicación de la disminución de las importaciones de cebada por parte de la industria maltera se encuentra en el incremento acelerado de las importaciones de malta. Esto representa un patrón de comportamiento a escala mundial, solamente los problemas de desabasto internacional han podido frenar temporalmente esa tendencia (Aguilar y Schwentesius, 2004). En el siguiente cuadro se detalla el comportamiento de la importación de cebada y malta así como los precios a los cuales México ha venido importando ambos.

Cuadro 5: Importación de malta y cebada, volumen, valor y precio

Año	Importación de cebada (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio de importación (dólares)	Importación de malta (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio de importación (dólares)
1991	84,191	10,423	123.80	53,471	16,057	300.29
1992	132,046	17,372	131.56	61,743	17,464	282.85
1993	100,537	13,497	134.25	79,089	22,170	280.32
1994	49,696	6,736	135.54	117,126	29,317	250.30
1995	68,444	16,634	243.03	90,805	30,963	340.98
1996	300,105	69,106	230.27	103,742	37,784	364.21
1997	173,043	38,478	222.36	79,075	32,980	417.07
1998	238,590	40,575	170.06	118,162	34,569	292.56
1999	252,260	47,826	189.59	122,678	38,423	313.20
2000	209,746	35,071	167.21	118,333	34,316	290.00
2001	68,284	12,057	176.57	166,144	55,169	332.06
2002	49,307	9,235	187.30	126,051	45,628	361.98
2003	21,187	4,315	203.66	128,477	39,830	310.02
2004	41,269	6,610	160.17	155,744	49,289	316.47
2005	43,730	6,064	138.67	179,647	57,804	321.76
2006	77,751	15,486	199.17	246,055	77,696	315.77
2007	86,245	28,803	333.97	258,685	101,396	391.97
2008	179,782	77,288	429.90	368,233	222,564	604.41
2009	80,916	36,109	446.25	348,344	238,292	684.07
2010	52,551	16,538	314.70	277,860	156,872	564.57
2011	41,163	15,926	386.90	253,028	136,381	539.00
2012	71,075	30,233	425.37	296,479	185,556	625.87
2013	66,927	25,506	381.10	282,522	180,049	637.29

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Es a partir del año 2001 cuando las importaciones de malta rebasan las importaciones de cebada como se aprecia en la figura 14. Las importaciones de cebada de 1995 al 2000 crecieron a una tasa media anual de 60.1%, mientras que las importaciones de malta para ese mismo periodo apenas registraron una tasa media anual de crecimiento de 2.9% dando muestra de un dinamismo muy bajo. Sin embargo, para el periodo 2001-2013 las importaciones de malta han crecido a una tasa media anual de 7.8%, en tanto que las importaciones de cebada han crecido a una tasa media anual de 9%.

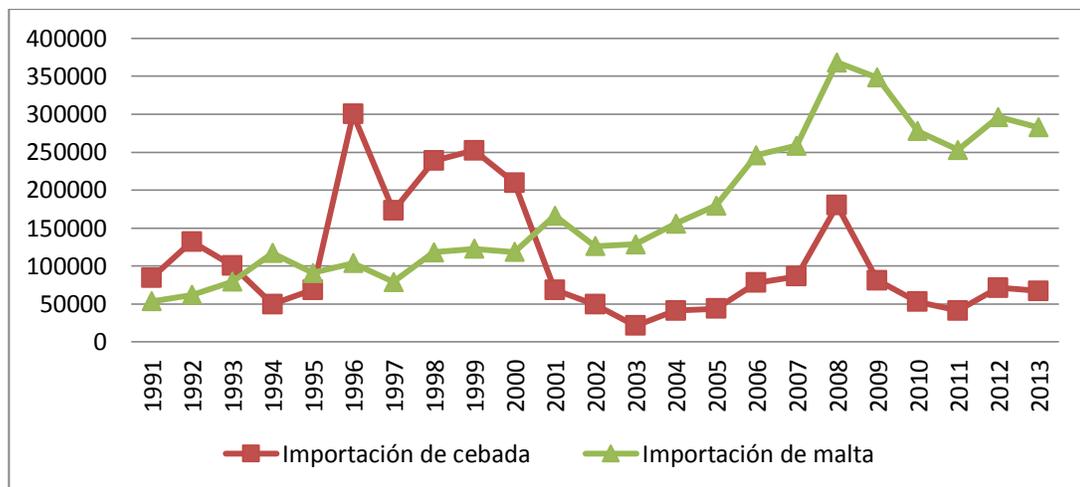


Figura 14: Evolución de las importaciones totales de cebada y malta
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En el año 2008 que es que reporta mayores niveles de importación para ambos productos en la última década, se importaron 179,782 toneladas de cebada frente a 368,233 toneladas de malta, es decir, en el 2008 se importó poco más del doble de malta que de cebada. Mientas que en el 2013 el peso de la malta aumentó considerablemente, se importaron 66,927 toneladas de cebada y 282,522 toneladas de malta, es decir, se importó más del triple de malta que de cebada.

A partir del 2008, tanto las importaciones de malta como las de cebada mostraron un menor dinamismo e incluso en 2013 no se habían alcanzado los

niveles de importación de 2008. Sin embargo, en 2013 se dio a conocer por parte de la Secretaría de Economía que los cupos de importación para malta y cebada se triplicarían pasando de 3,000 a 9,000 toneladas y éstos serán asignados anualmente bajo el mecanismo de licitación pública (El Economista, 2013).

Lo anterior fue resultado de las múltiples peticiones provenientes de la industria cervecera nacional que, debido a la falta de dinamismo en la producción nacional, no había podido satisfacer sus requerimientos de cebada y malta internamente, en tanto que apostaron a la importación para lograrlo. Con lo anterior se espera que las importaciones de cebada y malta para años más recientes sean superiores a las observadas en el periodo 2009-2013.

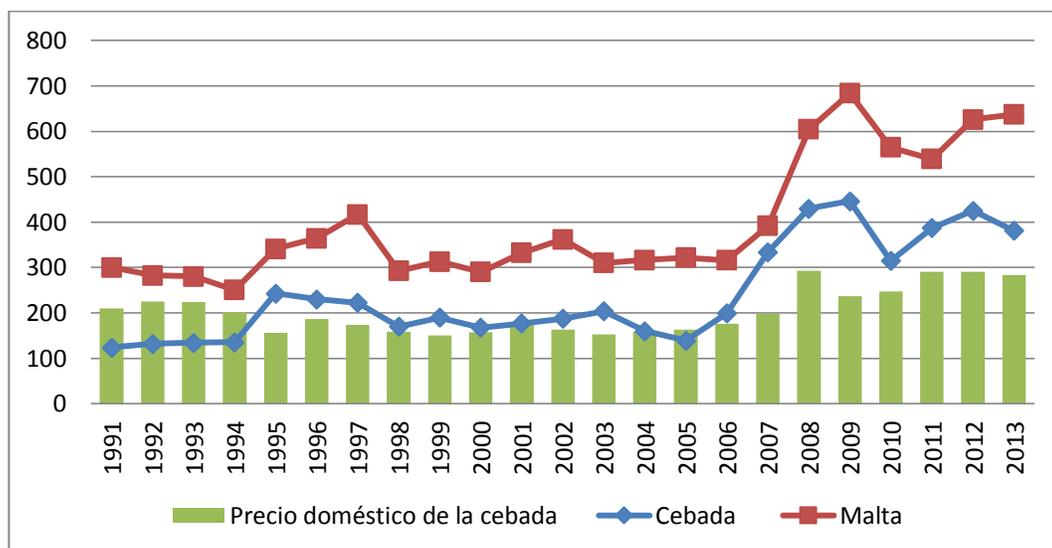


Figura 15: Evolución del precio de la cebada y malta
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAP-SIACON.

1.4.2. Origen de la cebada importada por México

La cebada importada por México corresponde a las fracciones arancelarias 1003.00.02 y 1003.00.99 que corresponden a cebada en grano con cáscara. La importación, de acuerdo con lo estipulado en el Diario Oficial de la Federación, mejora la competitividad de las cadenas productivas que utilizan cebada y malta en sus procesos industriales, por lo que es necesario complementar la producción nacional de dichos insumos con importaciones que permitan a las industrias interesadas tener acceso a los mismos en condiciones similares a las que se tienen en el exterior (Diario Oficial de la Federación, 2007).

La cebada importada en México durante el periodo 1992-2013 ha provenido prácticamente de Estados Unidos y en menor cuantía de Canadá. En el siguiente cuadro se detalla la procedencia de las importaciones de cebada así como los precios a los que se ha importado de cada país.

Cuadro 6: Origen de la cebada importada por México

Año	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA			CANADÁ		
	Cantidad (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio Medio de Exportación (dólares)	Cantidad (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio Medio de Exportación (dólares)
1992	63,184	10,067	159.33	68,900	7,305	106.02
1993	80,560	11,640	144.49	19,977	1,857	92.96
1994	32,746	4,842	147.87	16,950	1,894	111.74
1995	68,444	16,634	243.03	0	0	0.00
1996	211,781	50,450	238.22	73,526	17,103	232.61
1997	153,994	35,056	227.65	19,049	3,421	179.59
1998	169,058	29,837	176.49	54,865	7,715	140.62
1999	155,290	31,003	199.65	96,970	16,823	173.49
2000	134,564	22,580	167.80	60,882	10,327	169.62
2001	56,346	10,490	186.17	11,938	1,566	131.18
2002	49,307	9,235	187.30	0	0	0.00
2003	19,618	3,999	203.84	1,569	316	201.40
2004	24,959	3,332	133.50	16,310	3,278	200.98

2005	43,730	6,063	138.65	0	0	0.00
2006	58,087	10,892	187.51	19,664	4,593	233.57
2007	39,460	10,819	274.18	46,784	17,982	384.36
2008	83,725	34,978	417.77	96,058	42,310	440.46
2009	53,282	23,600	442.93	27,634	12,509	452.67
2010	52,551	16,538	314.70	0	0	0.00
2011	19,154	6,453	336.90	22,009	9,473	430.41
2012	16,388	6,500	396.63	54,687	23,733	433.98
2013	65,101	24,704	379.47	1,825	802	439.45

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Para este periodo el periodo 1992-2013, en promedio se ha importado de Estados Unidos el 72% de la cebada que arriba a México, mientras que de Canadá se ha importado el 27% para el mismo periodo. Sin embargo, como se aprecia en la figura 16, ha habido años en los que el total de importación de cebada ha provenido de Estados Unidos como en el año 1995, 2002, 2005 y 2010.

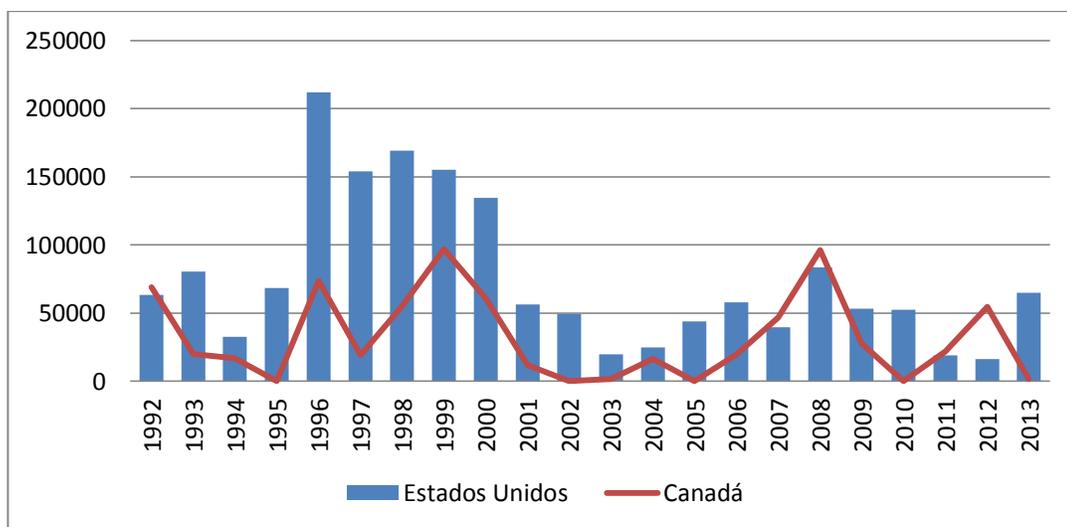


Figura 16: Evolución de las importaciones de cebada procedentes de Estados Unidos (1992-2013)

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Lo anterior puede deberse a que el precio de la cebada en Canadá en los últimos años ha sido mayor al de Estados Unidos. En la figura 17 se observa el comportamiento de esta variable.

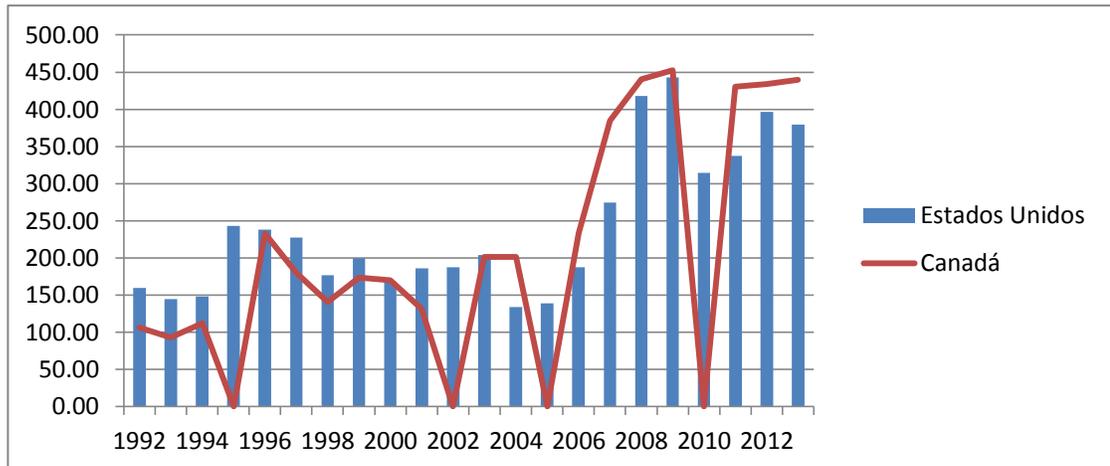


Figura 17: Comportamiento del precio de cebada importada de Estados Unidos y Canadá

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

1.4.3. Origen de la malta importada por México

La importación de malta en México está contenida en dos fracciones arancelarias, las cuales son 1107.10.01 que corresponde a malta sin tostar y 1107.20.01 que se refiere a malta tostada. Del total de malta importada en el país cerca del 99% corresponde a malta si tostar (SIAVI, 2016).

En cuanto a la procedencia de la malta importada por México, la mayor cantidad de ella proviene de Estado Unidos al igual que en el caso de la cebada. En el siguiente cuadro se detalla la cantidad y el valor de la importación de los dos principales proveedores externos de malta para México así como el precio al que cada uno de ellos exporta a nuestro país este producto para el periodo 1991-2014.

Cuadro 7: Origen de las importaciones de malta

Año	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA			CANADÁ		
	Cantidad (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio Medio de Exportación (dólares)	Cantidad (ton)	Valor (miles de dólares)	Precio Medio de Exportación (dólares)
1991	53,471	16,057	300.29	0	0	0.00
1992	61,743	17,464	282.85	0	0	0.00
1993	79,089	22,170	280.32	0	0	0.00
1994	94,925	23,304	245.50	22,201	6,013	270.84
1995	74,860	25,448	339.94	15,945	5,515	345.88
1996	83,922	30,432	362.62	18,669	6,901	369.66
1997	53,107	22,020	414.63	25,967	10,960	422.07
1998	82,718	23,958	289.63	35,444	10,610	299.35
1999	77,943	23,952	307.30	44,735	14,471	323.48
2000	82,163	23,698	288.43	36,070	10,573	293.12
2001	125,355	41,525	331.26	40,774	13,637	334.45
2002	93,023	33,302	358.00	33,012	12,320	373.20
2003	21,212	6,694	315.58	107,165	33,076	308.65
2004	70,221	21,378	304.44	85,521	27,911	326.36
2005	110,954	35,469	319.67	68,692	22,335	325.15
2006	181,315	57,420	316.69	64,705	20,262	313.14
2007	255,710	100,319	392.32	2,975	1,075	361.34
2008	338,579	203,718	601.69	29,149	18,426	632.13
2009	340,795	232,927	683.48	7,512	5,335	710.20
2010	275,100	155,532	565.37	646	334	517.03
2011	241,487	129,657	536.91	8,378	4,779	570.42
2012	276,263	174,149	630.37	17,734	9,738	549.11
2013	250,415	159,629	637.46	26,161	16,660	636.83
2014	303,188	184,697	609.18	54,292	29,388	541.29

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En el periodo 1991-2014 el 79.38% de las importaciones mexicanas de malta han venido de Estados Unidos, mientras que para este mismo periodo la participación de Canadá ha sido de 20.34%, es decir, estos dos socios comerciales de México le proveen casi el 100% de la malta que se importa en el país. Sin embargo, en algunos años la participación de cada uno de ellos ha variado con respecto al promedio estimado, por ejemplo en los primeros años del análisis 1991-1993 la malta fue importada únicamente del mercado

estadounidense, y en el 2003 Canadá dominó la exportación de malta hacia nuestro país con el 83.41% del total.

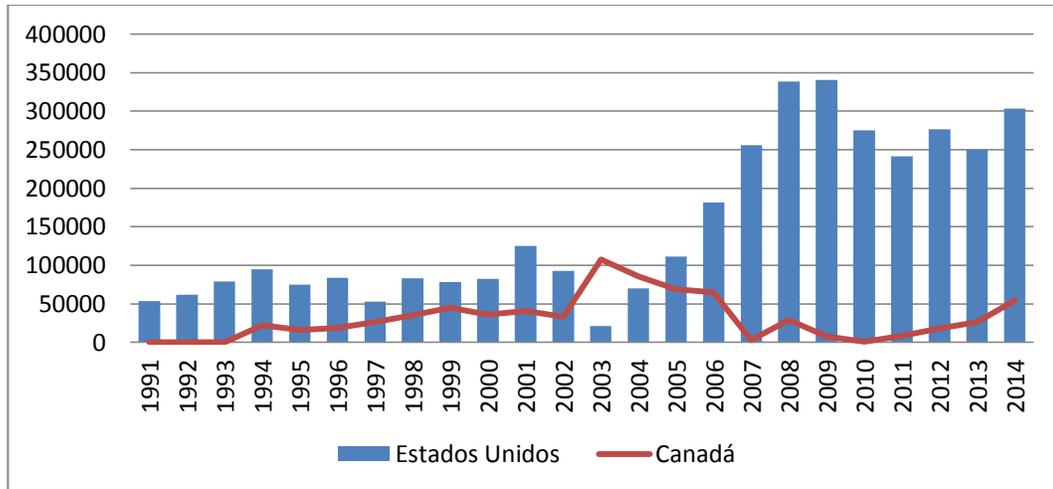


Figura 18: Evolución de las importaciones de cebada procedentes de Estados Unidos (1992-2013)

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En la figura 19 se puede apreciar el comportamiento de las importaciones de malta provenientes de estos dos países. Se observa que a partir de 2003 la participación de la malta canadiense en el mercado mexicano prácticamente está desapareciendo mientras que la malta estadounidense ha estado dominando el mercado de importación de México. Para el periodo 2004-2014 las importaciones de malta estadounidense han venido creciendo a una tasa media anual de 40%.

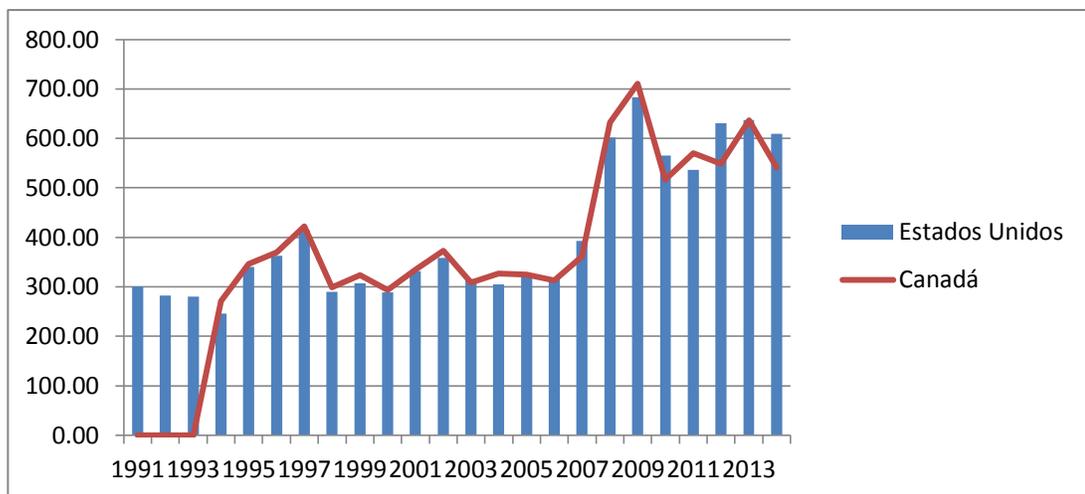


Figura 19: Comportamiento del precio de malta importada de Estados Unidos y Canadá

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En la figura 19 se aprecia que los precios de exportación de la malta proveniente de Estados Unidos y de Canadá han estado muy próximos, es decir, no han existido marcadas diferencias entre los precios de un país y el otro. A partir del 2007 los precios de la malta registraron un crecimiento considerable, tan sólo de 2007 a 2008 crecieron 53.4% para el caso de Estados Unidos y 75% para Canadá. A pesar de los sustanciales incrementos en los precios de la malta importada, México debido a las necesidades de su industria importó 368,233 toneladas de malta en el 2008, la mayor cantidad en la última década.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Teoría y análisis económico

De acuerdo con Scheifler (1978) el análisis económico emplea el método de la observación para llegar a la formulación de leyes y a la elaboración de una teoría. En el caso del campo económico, la observación no goza de la exactitud como en el caso de otras disciplinas, no se puede aislar a los fenómenos de las circunstancias; la observación de los fenómenos económicos carece del rigor científico del que gozan los fenómenos físicos y químicos.

El análisis de los acontecimientos económicos es el dominio de la historia, pueden ocurrir en el orden real o el ideológico. En el primer caso se trata de historia económica propiamente dicha mientras que en el segundo caso se trata de la historia de las doctrinas económicas. Las estructuras también pueden analizarse, representan un conjunto de instituciones de las que emana la actividad económica y pueden ubicarse en el nivel micro como las organizaciones particulares o en el nivel macro que contiene a todas las anteriores.

Los mecanismos también son sujetos del análisis económico, por ejemplo, se puede analizar la reacción de la demanda ante cambios en los precios. Cuando uno de los factores se ve alterado mientras los otros siguen invariables (*caeteris paribus*) se realiza un análisis *estático*, mientras que, cuando el factor se modifica en un medio cambiante se trata de análisis *dinámico*. Cabe destacar que ambos tipos de análisis pueden ser realizados ya sea a nivel microeconómico o a nivel macroeconómico, dependiendo del problema en cuestión.

El análisis microeconómico suele denominarse *teoría de la empresa*, en tanto que, el análisis macroeconómico se denomina *teoría del ingreso nacional*. Al pasar de un tipo de análisis a otro se debe ser cuidadoso para no cometer lo

que Samuelson llama *error de composición*, en éste se aplica un razonamiento que es correcto para la microeconomía pero no puede serlo para la macroeconomía y, viceversa (Scheifler, 1978).

El propósito de la teoría económica es predecir y explicar, es decir, la teoría económica elabora abstracciones a partir de los detalles relacionados con un hecho económico determinado con la finalidad de aislar las variables y las relaciones consideradas como las más importantes para predecir y explicar algo (Salvatore, 2005).

2.1.1. Teoría del consumo

En esta teoría se intenta exponer formalmente la conducta más racional del comprador que se encuentra solicitado por múltiples fines y a la vez, dispone de recursos limitados, de modo que no puede alcanzar todos sus objetivos. Por lo tanto, para resolver el problema es necesario considerar:

- Las necesidades que están determinadas por los gustos, el nivel de vida, el medio social, la publicidad, etc.
- Los precios que han de determinarse en la teoría de mercado.
- Los ingresos, es decir, el poder adquisitivo del consumidor.

Una vez conociendo estas variables, el problema del consumidor se puede resolver a través de dos métodos:

Método de la utilidad marginal: la utilidad es la aptitud que tiene un bien para satisfacer una necesidad; este método supone que la utilidad decrece a medida que aumenta la cantidad del bien que se posee. Por lo tanto, se recurre al concepto de utilidad marginal para resolver el problema del consumidor.

La utilidad marginal es el incremento de utilidad producido por la última unidad del bien. El equilibrio del consumidor se efectúa cuando el último peso gastado

le reporta la misma utilidad. Debido a que los precios pueden ser distintos, se introduce el principio de *equimarginalidad*, según el cual, la utilidad de la última unidad del bien es proporcional a su precio.

Método de las escalas de preferencia o curvas de indiferencia: este método fue introducido por Parteo, Hicks y Allen, no se basa en la medida exacta de la utilidad, sino en las preferencias del consumidor. Parte de la premisa de que el consumidor, es colocado ante distintas combinaciones de bienes y es capaz de decidir si una combinación le es igual a otra, si la prefiere o si la considera inferior. Se afirma la existencia de una serie de combinaciones ante la cual el consumidor es indiferente, puesto que, la satisfacción percibida es la misma con cualquier combinación.

Las preferencias del consumidor se pueden mostrar gráficamente en una *curva de indiferencia*, la cual representa todas las combinaciones de canastas de mercado que reportan el mismo nivel de satisfacción a un consumidor. Por lo tanto, ese consumidor es indiferente a las canastas de mercado representadas por los puntos situados en una curva (Cárdenas, 2006).

2.1.2. Teoría de mercado

En una economía libre, el mercado ocupa el lugar central, existe libertad de concentración y libertad de cambio, es el mercado donde se establecen los precios debido al juego de la oferta y la demanda, los precios determinados son el mejor indicador de lo que se necesita producir (Scheifler, 1978).

Existen tantas clases de mercados como clases de bienes: mercado de valores, mercado de capitales, mercado de bienes raíces, mercado de trigo, etc., en un mismo mercado se hacen operaciones de corto y largo plazo según el periodo que se concede a las fuerzas de oferta y demanda para equilibrarse. En el mercado a corto plazo se consideran las existencias actuales como

únicas mientras que en los mercados de largo plazo se considera la producción futura que se espera abastecerá el mercado. Por su importancia geográfica existen mercados mundiales y mercados locales.

2.1.3. La oferta y la demanda

La curva de oferta indica la cantidad que los productores están dispuestos a vender por cada uno de los precios que reciben en el mercado. Tiene pendiente ascendente por que conforme mayor es el precio mayor es la cantidad de empresas que normalmente serán capaces y estarán dispuestas a producir y vender.

La curva de demanda indica cuanto están dispuestos a comprar los consumidores por cada precio que deben pagar, tiene pendiente negativa porque los consumidores normalmente están dispuestos a comprar más si el precio es menor y viceversa.

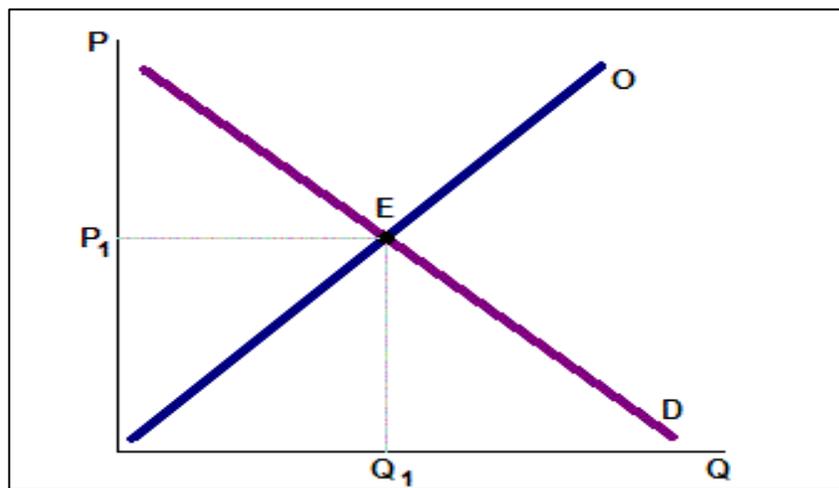


Figura 20: Equilibrio de mercado
Fuente: Aulaeconomia.com

Las dos curvas se intersectan en el precio de equilibrio o de compensación del mercado, la cantidad ofertada y la demandada serán exactamente iguales, el mecanismo de mercado es la tendencia que hace que el precio cambie hasta que el mercado se aclare. No hay exceso ni escasez de oferta por lo que no hay presión para que el precio cambie. Es posible que algunos mercados no siempre estén en equilibrio y algunos de ellos no pueden compensarse con rapidez cuando cambian las condiciones sorpresivamente, pero existe la tendencia a que los mercados se compensen (Pindyck *et al.*, 1999).

2.1.4. Análisis de las elasticidades

La notación de elasticidad es sumamente importante en el análisis económico. Una elasticidad es una medida de la sensibilidad de una variable con respecto a otra, específicamente, es un número que indica el cambio porcentual de ocurre en una variable como respuesta al cambio de uno por ciento en otra variable (Pindyck *et al.*, 1999).

Elasticidad precio de la demanda: es la proporción en que varían las cantidades para una modificación dada en el precio, mide la sensibilidad de la cantidad demandada ante cambios en el precio. La elasticidad precio de la demanda de cualquier bien mide cuánto están dispuestos los consumidores a demandarlo menos cuando sube su precio, por lo que la elasticidad refleja las numerosas fuerzas económicas, sociales y psicológicas que configuran los gustos de los consumidores (Mankiw, 2007).

$$E_p = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual del precio}}$$

De acuerdo con la elasticidad pueden existir tres tipos de demanda para distintos tipos de bienes:

- *Demanda elástica*: si la cantidad demandada responde significativamente a una variación del precio, por lo tanto, $E_p > 1$
- *Demanda inelástica*: si la cantidad demandada responde muy levemente a una variación de precio, se tiene que, $E_p < 1$
- *Demanda unitaria*: ocurre cuando la variación de la cantidad demandada es porcentualmente igual a la del precio, por lo que, $E_p = 1$

Elasticidad ingreso de la demanda: también conocida como elasticidad-renta de la demanda, calcula cómo varía la cantidad demandada cuando varía la renta de los consumidores. Se halla mediante la siguiente fórmula:

$$E_Y = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual de la renta}}$$

De acuerdo con la elasticidad-renta de la demanda pueden existir estos tipos de bienes:

- ✓ Bien normal: un bien es normal cuando aumenta la demanda si aumenta la renta, manteniéndose todo lo demás constante: $E_Y > 1$
- ✓ Bien inferior: un bien es inferior cuando disminuye la demanda si aumenta la renta, manteniéndose todo lo demás constante: $E_Y < 1$

Elasticidad cruzada de la demanda: calcula cómo varía la cantidad demandada de un bien cuando varía el precio de otro bien, su fórmula es la siguiente:

$$E_c = \frac{\text{Variación porcentual demandada del bien 1}}{\text{Variación porcentual del precio del bien 2}}$$

La elasticidad-precio cruzada de la demanda puede ser negativa o positiva dependiendo del tipo de bienes de que se trate:

- ✓ Bienes sustitutos: dos bienes son sustitutos cuando el incremento en el precio de uno de ellos provoca un aumento de la demanda del otro:
 $E_c > 1$
- ✓ Bienes complementarios: dos bienes son complementarios si cuando el incremento del precio de uno de ellos provoca una disminución de la demanda del otro: $E_c < 1$ (Mankiw, 2007)

2.2. Economía internacional

La economía internacional estudia las relaciones de interdependencia económica y financiera entre las naciones; analiza el flujo de bienes, servicios, pagos, y dinero entre una determinada nación y el resto del mundo, las políticas tendientes a regular este flujo, así como su efecto en el bienestar de las naciones. La interdependencia económica y financiera de las naciones se ve influenciada por y a la vez influye en, las relaciones políticas, sociales, culturales y militares.

La economía internacional abarca el estudio de:

- La teoría del comercio internacional analiza las bases y ganancias del comercio.
- La política del comercio internacional examina las causas y los efectos de las restricciones comerciales y el neoproteccionismo.
- La balanza de pagos mide los ingresos totales de una nación y los pagos totales que hace al resto del mundo.
- El mercado de divisas es la estructura institucional que sirve de marco para la conversión de una moneda internacional a otra.

- La macroeconomía de la economía abierta analiza los mecanismos de ajuste de la balanza de pagos para corregir los desequilibrios de la misma. Analiza las relaciones entre el sector interno y externo de la economía de una nación.

Las relaciones económicas internacionales difieren de las relaciones económicas interregionales por lo que, la economía internacional requiere de herramientas de análisis un tanto diferentes, esto es lo que justifica el hecho de la economía internacional sea una rama especial de la economía. Las naciones suelen imponer restricciones a los flujos de bienes, servicios y factores a través de sus fronteras pero no internamente; los flujos internacionales se ven obstaculizados hasta cierto punto por las diferencias de idioma, costumbres y leyes; los flujos internacionales dan lugar a pagos en monedas extranjeras cuyo valor cambia a través del tiempo.

El análisis de la economía internacional parte del supuesto básico de que solo existe un mundo de dos naciones, dos mercancías y dos factores. Este supuesto se complementa con otros supuestos teóricos como la ausencia de restricciones comerciales; la movilidad perfecta de factores dentro de las naciones aunque sin movilidad internacional; la competencia perfecta en todos los mercados y la inexistencia de costos de transporte. Estos supuestos parecen excesivamente restrictivos, sin embargo, la mayor parte de las conclusiones que se elaboran a partir de estas premisas simplificadoras son válidas.

Gran parte de los trabajos realizados en el campo de la economía internacional representa la aplicación de los principios generales de la microeconomía y de la macroeconomía al contexto internacional, sin embargo, se han logrado significativos avances teóricos en el campo propio de la economía internacional que se han ido incorporando al campo de la teoría económica (Salvatore, 2005).

2.2.1. Problemas de la economía internacional

Existen en diversos problemas que pueden ser estudiados en el marco de las teorías y políticas de la economía internacional. Ta estudio permite la comprensión de los problemas y ofrece importantes sugerencias para la solución de los mismos.

- Proteccionismo comercial entre los países industrializados: la teoría pura del comercio internacional propone que la mejor política para el mundo es el libre comercio, con ello cada nación se especializa en las mercancías que produce eficientemente logrando exportar parte de tal producción, será capaz de obtener otras mercancías en cantidad mayor a la que produciría localmente. Sin embargo, la mayoría de las naciones impone restricciones al libre flujo comercial con el argumento de la protección al bienestar. Es una pequeña minoría de productores los que están atrás de esto obteniendo grandes beneficios a expensas de gran parte de los consumidores.
- Fluctuaciones excesivas y grandes desequilibrios en los tipos de cambio: los tipos de cambio han experimentado un exceso de fluctuaciones y volatilidad generando desequilibrios persistentes, los cuales alteran las pautas del comercio internacional y de la especialización.
- Crisis de mercado en las economías emergentes: las crisis de algunos países desde principios de los años 90 han amenazado la estabilidad del sistema monetario internacional. Cada crisis tiene sus particularidades, en su mayoría fueron precipitadas por el retiro masivo y súbito del capital de corto plazo proveniente de la liberalización de los mercados de capital en décadas previas.
- Desempleo estructural elevado: esta situación ha sido resultado de varios factores dentro de los que destacan las rigideces y la inflexibilidad del sistema económico en especial en los mercados laborales.

- Problemas de reestructuración en las economías en transición: los países en transición necesitan grandes cantidades de capital y tecnología así como el acceso más rápido para sus exportaciones en mercados occidentales, a fin de establecer economías de mercado para integrarse en la economía mundial.
- Pobreza extrema en muchos países en desarrollo: a pesar de que algunos países han iniciado un crecimiento muy rápido, muchas naciones enfrentan pobreza extrema, deudas internacionales fuera de control, estancamiento económico y profundas desigualdades internas en los niveles de vida (Salvatore, 2005).

2.2.2. Teorías del comercio internacional

Existen diversas teorías que determinan la importancia que representa para un país participar en el comercio internacional y que, al mismo tiempo, sirven como herramienta básica para explicar su comportamiento en la economía mundial. A continuación se definirán los aspectos esenciales de las principales teorías del comercio internacional.

Los mercantilistas postulaban que la única manera en que una nación podía obtener una ganancia a partir del comercio internacional era a expensas de otras naciones, por lo tanto, defendían las restricciones a la importaciones, los incentivos a las exportaciones y la regulación gubernamental estricta de todas las actividades económicas (Salvatore, 2005).

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, Adam Smith, primero, y David Ricardo, después, investigaron las causas del comercio internacional tratando de demostrar los beneficios del libre comercio (González, 2011). Para Adam Smith el comercio se basa en la ventaja absoluta y beneficia a las dos naciones, partiendo del supuesto de que es un mundo de dos naciones y dos mercancías. Esto es, que cada nación se debe especializar en la producción de

su mercancía con ventaja absoluta e intercambiar parte de su producción por su mercancía con desventaja absoluta, con ello, ambas naciones terminaran consumiendo una cantidad mayor de ambas mercancías. Sin embargo, la ventaja absoluta explica solo una pequeña parte del comercio internacional (Salvatore, 2005).

David Ricardo planteó la ley de la ventaja comparativa, la cual establece que aun cuando una nación es menos eficiente que la otra en la producción de más dos mercancías, sigue habiendo una base para el comercio con beneficios mutuos siempre y cuando, la desventaja absoluta que la primera nación tiene con respecto a la segunda no sea en la misma proporción en las dos mercancías. La nación menos eficiente deberá especializarse en la producción y en la exportación en la cual su desventaja absoluta sea menor, ésta será su mercancía con ventaja comparativa, sin embargo, Ricardo explico su teoría de la ventaja comparativa en términos de la teoría del trabajo (Salvatore, 2005).

La teoría del valor trabajo, en la que se basó el análisis de la ventaja comparativa de Ricardo, fue posteriormente rechazada ya que los supuestos de partida se apartaban de la realidad. Así, el trabajo no es homogéneo ni es el único factor de producción. Sin embargo, la ley de la ventaja comparativa puede ser explicada en términos de la teoría de costos de oportunidad por Gottfried Haberler (1936) con lo que, hasta cierto punto, se logra eludir estas cuestiones (González, 2011).

De acuerdo con Haberler, el costo de una mercancía es la cantidad de la segunda mercancía a la que debe renunciarse a fin de liberar los recursos exactamente suficientes para producir una unidad adicional de la primera mercancía. El costo de oportunidad de una mercancía es igual al precio relativo de esa mercancía y está dada por la pendiente de la frontera de posibilidades de producción. Una frontera de posibilidades de producción representada por una línea recta refleja costos de oportunidad constantes.

En ausencia de comercio internacional, la frontera de posibilidades de producción de una nación es también su frontera de consumo, con comercio cada nación podrá especializarse en la producción de su mercancía con ventaja comparativa e intercambiar con la otra nación parte de su producción por la mercancía con desventaja comparativa. De esta forma, las dos naciones consumirán una cantidad mayor de ambas mercancías. Con especialización completa, los precios relativos de equilibrio de las mercancías se ubicarán entre los precios relativos dominantes en cada país antes del comercio (Salvatore, 2005).

La teoría de la ventaja comparativa no explica porque los costos relativos difieren entre los países. En este sentido se plantea al aporte de los economistas suecos Eli Hecksher, en 1919 y Bertil Ohlin, en 1933; explican la causa del comercio internacional sentando así un valioso precedente para la teoría económica. De acuerdo con Hecksher, los requisitos previos para que se inicie el comercio internacional son: diferente escasez relativa, es decir, distintos precios relativos de los factores de la producción en los países que comercian, y diferentes proporciones de factores productivos para bienes distintos. Ohlin insiste en que es la distinta dotación factorial la causa fundamental de las diferencias de costes y por lo tanto, del intercambio.

La formalización del teorema se realiza a través de un modelo simplificado en el que existen dos países, dos mercancías y dos factores, bajo los supuestos de competencia perfecta en los mercados, ausencia de inversión factorial, cantidad total de factores fija para cada país, dotaciones factoriales distintas y libre movilidad de los factores entre las ramas de la economía más no entre los países. El teorema H-O postula que un país exportará la mercancía que utiliza intensivamente su factor relativamente abundante, e importará la mercancía que utiliza intensivamente el factor relativamente escaso (González, 2011).

2.2.3. Función de demanda de importación

En los modelos de economía abierta es fundamental analizar la función de demanda de importaciones, ya sea para la economía en su conjunto o con algún grado de desagregación dependiendo del problema en cuestión. Se pretende que dicha función muestre algún grado de sensibilidad ante los cambios en los precios relativos, por lo tanto, es necesario desprenderse un poco de los supuestos empleados con frecuencia en la literatura económica en la que se considera que las importaciones son sustitutos perfectos de los bienes domésticos o bien, son complementarios no competitivos. En el primer caso, sólo sería viable importar o producir internamente, pero no hacer ambas cosas simultáneamente; en el segundo caso, la relación entre bienes domésticos e importados sería independiente de la relación de precios.

De acuerdo con el sistema de Armington (1969), un agente racional realiza importaciones de cada sector a fin de combinarlas con la producción nacional y obtener así un bien compuesto que ha de ser demandado por otros agentes, bien para el consumo intermedio o para determinada forma de consumo final. Por tanto, el agente racional toma decisiones sobre la composición óptima de una determinada cantidad de un bien compuesto. Dicha composición es el resultado de minimizar el gasto total de producción del bien compuesto (López, 1994).

$$\text{Min } Pd. + Pm.M$$

$$\text{s. a. } Q = B [\partial M^{-p} + (1 - \partial)D^{-p}]^{-1/p}$$

Donde

- Q= Producción del bien compuesto
- M=Importaciones
- D=Producción doméstica

- P_m = Precios de importación
- P_d = Precios de los bienes domésticos

En tanto, la estimación de las ecuaciones de comercio exterior se basa en la teoría de la demanda, donde el agente importador, como cualquier otro consumidor busca maximizar su función de utilidad sujeta a una restricción presupuestaria, bajo el supuesto de que la elasticidad de la oferta es infinita. Desde esta perspectiva, la demanda de importaciones depende de la renta de los consumidores del país importador, y de los precios de las importaciones en relación con los de los bienes sustitutos de producción nacional.

En consecuencia, las variables relevantes en el análisis de la demanda de importaciones tradicionalmente son, por un lado, una que aproxima la capacidad de gasto de los agentes demandantes de bienes importados, y por otro, una que recolecte la competitividad de los bienes internos frente a los de producción externa (García *et al.*, 2009).

La teoría microeconómica señala los parámetros relevantes en una ecuación de demanda proveniente de la maximización de una función de utilidad con respecto a precios e ingreso. Bajo esta perspectiva, la función de demanda de importaciones se puede expresar de la siguiente forma:

$$M^d = f(Q, P_M, P_D)$$

Dónde:

- M_d = Cantidad de bienes de importación demandados
- Q = Ingreso nacional o alguna variable de ingreso consistente con la variable dependiente
- P_M = Precio de los bienes de importación
- P_D = Precio de los bienes domésticos sustitutos de las importaciones

Esta forma funcional es una de las especificaciones más simples de la demanda de bienes de importación. Algunos otros factores que se suelen

considerar para contribuir a la mejor especificación de dicha expresión surgen en el lado de la oferta o en las rigideces propias del sistema de consideración (Salas, 1980).

2.3. Análisis econométrico

2.3.1. Importancia y alcances del análisis econométrico

De acuerdo con Goldberger (1964), citado por Alonso *et al.* (2005), la econometría es la ciencia social en la que se utilizan las herramientas de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística para el análisis de fenómenos económicos diversos. En tanto que, el arte de la econometría radicará en la definición del modelo apropiado así como el hallazgo del procedimiento estadístico eficaz.

La econometría se ocupa de formular relaciones entre las variables económicas, cuantificarlas y valorar los resultados obtenidos. Bajo esta perspectiva, los elementos clave del análisis econométrico son los siguientes:

- *Teoría económica*: se ocupa del análisis económico a través del método científico con la finalidad de establecer leyes generales en el comportamiento económico que se traducen en la existencia de relaciones estables entre las variables económicas relevantes.
- *Datos*: el análisis que se realiza se refiere a una realidad concreta, representada por los valores que se hayan observado para las distintas variables involucradas en el análisis.
- *Estadística*: proporciona una estructura básica de métodos de tratamiento de datos que permiten tanto cuantificar las relaciones entre las variables de manera adecuada como valorar los resultados de acuerdo con los estándares establecidos (Alonso *et al.*, 2005).

En términos generales, la metodología econométrica se ajusta a los siguientes lineamientos:

- Planteamiento de la teoría o de la hipótesis.
- Especificación del modelo matemático de la teoría
- Especificación del modelo econométrico o estadístico de la teoría
- Obtención de datos
- Estimación de los parámetros del modelo econométrico
- Pruebas de hipótesis
- Pronostico o predicción
- Utilización del modelo para fines de control o de políticas (Gujarati y Porter, 2009).

2.2.2. Modelo econométrico

Un modelo econométrico general, con k variables explicativas se puede escribir como sigue:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T,$$

Dónde:

- Y_t es la variable que se desea explicar; variable dependiente.
- X_1, X_2, \dots, X_K , son variables empleadas para explicar las variaciones de la variable Y ; variables independientes.
- β_k ($K= 0, 1, \dots, K$) son los coeficientes que determinan la relación entre las variables siendo constantes y desconocidos por lo que se deben estimar.

- u es la variable que recoge el resto de efectos presentes en los datos muestrales no recogidos por las variables explicativas; perturbación aleatoria
- t representa una observación cualquiera del conjunto de observaciones presentes en la muestra.

La característica central del modelo econométrico es que contiene un componente aleatorio, es decir, se compone de dos partes: una sistemática y una aleatoria:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T,$$

La parte sistemática refleja el comportamiento medio de la relación entre las variables, mientras que los efectos no sistemáticos están contenidos en la parte aleatoria. La caracterización del comportamiento regular o sistemático se obtiene con la siguiente expresión:

$$E(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} \quad t = 1, 2, \dots, T,$$

Esta relación supone que $E(u_t) = 0$, es decir, la variable aleatoria posee una distribución centrada en cero. Esta es la primera de las características de la distribución de u_t que se complementan con otras hipótesis sobre su comportamiento que permiten definir de manera precisa su distribución y dan acceso al empleo de métodos de inferencia estadística. Los métodos empleados para cuantificar y valorar las relaciones económicas, es decir, estimar y contrastar los parámetros en dichas relaciones, se denominan métodos econométricos (Alonso *et al.*, 2005).

2.3.2. Modelo de regresión lineal múltiple

La regresión es una herramienta fundamental de la econometría. El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable respecto de una o más variables con el fin de estimar o predecir la medida o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos en muestras repetidas de las segundas.

Cuando se estudia la relación de dependencia de una variable respecto de una única variable explicativa se trata de un análisis de regresión simple; sí se estudia la dependencia de una variable con respecto a más de una variable explicativa se trata de un análisis de regresión múltiple (Gujarati y Porter, 2009).

A pesar de que el análisis de regresión tiene que ver con la dependencia de una variable con respecto a otra, esto no implica causalidad. De acuerdo con Kendall y Stuart, una relación estadística por más fuerte y sugerente que sea, nunca podrá establecer una relación causal. Una relación estadística por sí misma no puede, por lógica, implicar causalidad. Para aducir causalidad se debe recurrir a la teoría económica.

La correlación se relaciona de manera estrecha con la regresión, sin embargo, son muy diferentes. El análisis de correlación busca medir la fuerza o al grado de asociación entre dos variables. El coeficiente de correlación mide esta asociación lineal. Las principales diferencias entre el análisis de regresión y de correlación son las siguientes:

- En el análisis de regresión hay una asimetría en el tratamiento a las variables dependientes y explicativas, la primera es estadística, aleatoria o estocástica, es decir, tiene una distribución de probabilidad, mientras que las variables explicativas se asumen como valores fijos en muestras repetidas.

- En el análisis de correlación se tratan dos variables cualesquiera en forma simétrica, no hay ninguna distinción entre las variables dependientes y las explicativas, ambos tipos de variables se consideran aleatorias, dado que el análisis de correlación parte del supuesto de aleatoriedad, mientras que la teoría de la regresión está condicionada al supuesto de que la variable dependiente es estocástica y las variables explicativas son fijas o no estocásticas (Gujarati y Porter, 2009).

Supuestos del modelo de regresión lineal

El modelo de regresión lineal es el cimiento de la mayor parte de la teoría econométrica. Parte de los siguientes supuestos:

1. El modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no, ser lineal en las variables.
2. Valores fijos de X , o valores de X independientes del término de error. Los valores de las variables independientes pueden considerarse fijos en muestras repetidas y muestran dependencia con respecto al término de error $cov(x_t, u_t) = 0$
3. El valor medio de la perturbación es igual a cero.
4. Homocedasticidad o varianza constante de u_t , es decir, la varianza del término de perturbación es la misma sin importar el valor de X .
5. No existe autocorrelación entre las variables, lo que implica que, dados dos valores cualesquiera de X_i y X_j ($i \neq j$), la correlación entre u_i y u_j es cero.
6. El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.
7. No todos los valores de X en una muestra deben ser iguales, por lo que técnicamente, $var(X)$ debe ser un número positivo. Además no puede haber valores atípicos en la muestra (Gujarati y Porter, 2009).

2.3.3. Mínimos Cuadrados Ordinarios y propiedades de sus estimadores

El método de mínimos cuadrados ordinarios es atribuido a Carl Friedrich Gauss, un importante matemático de origen alemán. Este método presenta propiedades estadísticas muy atractivas que lo han popularizado en el análisis de regresión.

Propiedades numéricas de los estimadores obtenidos con el MCO:

- ✓ Los estimadores de MCO se expresan únicamente en términos de las cantidades observables, por lo tanto, se obtienen con facilidad.
- ✓ Son estimadores puntuales, es decir, dada la muestra cada estimador proporciona un solo valor del parámetro poblacional pertinente.

Teorema de Gauss-Markov y propiedades estadísticas de los estimadores de MCO

Las propiedades ideales u óptimas de los estimadores de MCO están contenidas en el teorema Gauss-Markov que básicamente define como debe ser el mejor estimador lineal insesgado (MELI). Para que β_t sea el MELI de β_t debe cumplir las propiedades siguientes:

1. Es lineal, es decir, función lineal de una variable aleatoria, como la variable dependiente Y en el modelo de regresión.
2. Es insesgado, lo cual implica que su valor promedio esperado es igual al verdadero.
3. Posee varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados.

Por tanto, el teorema de Gauss-Markov indica que a partir de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los estimadores de mínimos cuadrados, dentro de la clase de estimadores lineales insesgados, tienen varianza mínima, es decir, son MELI (Gujarati y Porter, 2009).

2.3.4. Pruebas de hipótesis en la regresión múltiple

Prueba de hipótesis sobre los coeficientes individuales de regresión parcial

El método de la prueba de significancia fue desarrollado en forma independiente por R. A. Fisher y conjuntamente por Neyman y Pearson. Una prueba de significancia es un procedimiento que emplea los resultados muestrales para verificar la verdad o falsedad de una hipótesis nula. Se emplea un determinado estadístico de prueba y su distribución muestral según la hipótesis nula, la decisión de aceptarla o no va a depender del valor estimado con los datos disponibles del estadístico de prueba (Gujarati y Porter, 2009).

Para realizar esta parte del análisis se parte del supuesto de que el error estándar se comporta como una distribución normal con media y varianza cero, por lo tanto, se puede emplear el estadístico t para demostrar una hipótesis sobre cualquier coeficiente de regresión parcial con el siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: \beta_t = 0$$

$$H_a: \beta_t \neq 0$$

La regla de decisión es la siguiente: si el valor de t calculado excede el valor de t crítico al nivel de significancia elegido, se rechaza la hipótesis nula y se acepta en caso contrario.

Prueba de significancia global de la regresión muestral

Esta prueba equivale a probar la hipótesis de que ninguna de las variables independientes es útil para explicar las variaciones de la variable dependiente con respecto de su media, por lo tanto, el juego de hipótesis se ha de definir como sigue:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_t = 0$$

H_a : no todos los coeficientes son simultáneamente cero

Para realizar la prueba se utiliza el estadístico de Fisher:

$$F = \frac{\frac{SEC}{GL}}{\frac{SCR}{GL}} = \frac{\frac{SEC}{(k-1)}}{\frac{SCR}{(n-k)}}$$

Dónde:

- SCE= Suma explicada de los cuadrados
- SCR= Suma de cuadrados de los residuales
- n= número de observaciones
- k= Numero de parámetros a ser estimados

La regla de decisión en esta prueba es la siguiente:

$$F > F_{\alpha}(k-1, n-k)$$

Se rechaza H_0 , no todos los coeficientes son simultáneamente cero.

2.3.5. Relaciones no lineales entre dos variables

La teoría económica puede sugerir que la relación entre determinado par de variables sólo puede representarse adecuadamente mediante una forma no lineal. En ausencia de indicaciones teóricas, esta conclusión puede hacerse al inspeccionar el diagrama de dispersión que advierte que es inapropiado ajustar una relación lineal entre esas variables. Por lo tanto, se puede intentar ajustar directamente a los datos a una relación lineal no adecuada o bien, recurrir a una transformación inicial de los datos de tal manera que la relación entre los datos aparezca como aproximadamente lineal y puedan aplicarse los métodos correspondientes al análisis de regresión lineal.

Dentro de las transformaciones más comunes está la logarítmica y la inversa, son ellas se suele abarcar una amplia variedad de relaciones no lineales. La dificultad de las transformaciones radica en que, se pueden quebrantar algunos de los supuestos básicos que fundamentan las técnicas de regresión lineal, para evitarlo se debe efectuar algunas verificaciones para la comprobación de los supuestos fundamentales. Sin embargo, en ocasiones las transformaciones mejoran considerablemente la validez de ciertos supuestos básicos como la no autocorrelación y la homocedasticidad (Johnston, 1972).

Transformación logarítmica doble

$$\log Y = \alpha + \beta \log X \dots (a)$$

$$\log Y = \alpha - \beta \log X \dots (b)$$

Estas funciones también pueden escribirse de la siguiente manera:

$$Y = AX^\beta$$

$$Y = AX^{-\beta}$$

En donde $A = \alpha$. Para el caso de (a) se tiene que $\frac{dY}{dX} = A\beta X^{\beta-1}$. Si β es mayor que uno, la pendiente aumenta continuamente conforme lo hace X, mientras que si β se encuentra entre cero y uno, la pendiente decrece continuamente. Para uno u otro valor de β , Y tiende a infinito cuando X tiende a infinito. En el caso (b), un valor de uno para β da lugar a una hipérbola rectangular, es decir, el lugar geométrico de los puntos cuyo producto de coordenadas XY es una constante.

La transformación doblemente logarítmica es preferida por los econométricos porque incluye el supuesto de una elasticidad constante entre Y y X, en tanto que, la simple aplicación de los métodos lineales a los logaritmos de las variables proporciona directamente una estimación de esta elasticidad (Johnston, 1972).

2.3.6. Multicolinealidad

Una característica muy común del análisis de regresión es la presencia de lo que se denomina *multicolinealidad* entre las variables explicativas. Se dice que un conjunto de variables es multicolineal cuando cualquiera de ellas se puede expresar como una combinación lineal exacta del resto. Sin embargo, esto se refiere a multicolinealidad perfecta, y se emplea la palabra multicolinealidad por sí sola para indicar que hay un alto grado de correlación entre las variables explicativas (Allard, 1980).

Las principales consecuencias de la multicolinealidad son las siguientes:

- La precisión de la estimación disminuye de forma tal que llega a ser muy difícil, sino imposible, separar las influencias relativas a las diversas variables independientes. Con ello se puede tener que las estimaciones contengan errores muy grandes; estos errores están altamente correlacionados entre sí; las varianzas muestrales de los coeficientes son muy elevadas.
- Los investigadores optan por eliminar aquellas variables cuyos coeficientes no son significativamente diferentes de cero, sin embargo, la verdadera situación podría ser que no es que la variable no ejerza influencia alguna, sino que el conjunto de datos no permitió recogerla.
- Las estimaciones de los coeficientes llegan a ser muy sensibles a conjuntos particulares de datos, en tanto que, la adición de algunas pocas observaciones puede producir grandes variaciones en los coeficientes (Johnston, 1972).

Contraste de la multicolinealidad

Dado que la multicolinealidad es en esencia un fenómeno de tipo muestral que surge propiamente de la información sobre todo no experimental recopilada en la mayoría de las ciencias sociales, no hay un método único para detectarla o

medir su fuerza. Se tienen en realidad, ciertas reglas prácticas, algunas de ellas formales y otras no, pero todas ellas son reglas prácticas (Gujarati y Porter, 2009).

Una de las reglas más comunes y de fácil aplicación es la regla práctica de Klein, la cual consiste en la aplicación de regresiones auxiliares para cada una de las variables explicativas del modelo por separado. Esta regla sugiere que la multicolinealidad puede ser un problema grave sí, la R^2 obtenida de alguna de las regresiones auxiliares es mayor que la R^2 global (Gujarati y Porter, 2009).

2.3.7. Heterocedasticidad

Dentro de las hipótesis básicas del modelo de regresión simple se encuentra la de homocedasticidad, la cual establece que la varianza de las perturbaciones es igual a una constante: $\text{Var}(u_t) = \sigma^2$. Esta hipótesis al igual que las demás implica una distribución homocedástica para la variable dependiente.

Se denomina *heterocedasticidad* al caso en que, las varianzas de las perturbaciones son diferentes para las diversas observaciones, lo cual indica que:

$$E(u_t^2) = \sigma^2 \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Por ende, se relaja la hipótesis de varianza constante en todas las observaciones empleadas en determinado modelo (Alonso *et al.*, 2005).

Existen diversas razones que pueden hacer que las perturbaciones presenten heterocedasticidad, las más comunes se relacionan con las características de las variables y de los datos empleados en el modelo de regresión. Los casos más habituales se pueden enunciar en torno a tres causas:

- Comúnmente puede tratarse de un efecto relacionado con el tamaño o la magnitud de algunas variables.
- La naturaleza de los datos, lo cual suele ocurrir cuando se toman promedios sobre el conjunto de datos individuales.
- Incongruencias en la especificación del modelo, bien en la forma funcional o bien por omisión de variables relevantes.

Cualquiera que sea la causa de heterocedasticidad en el modelo, es recomendable cambiar la especificación del mismo a fin de tenerla en cuenta.

Detección: Contraste de White (prueba general de White)

Esta prueba es de las más empleadas para detectar la heterocedasticidad ya que, a diferencia de otras, no exige determinar a priori las variables explicativas de la heterocedasticidad, por lo que se le denomina “prueba general”. La idea subyacente es determinar si las variables del modelo, sus cuadrados y todos sus cruces posibles no repetidos sirven para determinar la evolución del error al cuadrado (De Arce, 2001). Los pasos de la prueba son los siguientes:

1. Estimar el modelo por MCO, determinando la serie de los errores. En forma matricial para un modelo con “n” observaciones y “K” variables independientes:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + u_t$$

2. Una vez estimada la ecuación anterior, se obtienen los residuos \hat{u}_t efectuando la regresión auxiliar:

$$\hat{u}_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{3t} + \alpha_4 X_{4t} + \alpha_5 X_{5t} + v_t$$

Se plantea la hipótesis nula de que no existe heterocedasticidad; el tamaño de la muestra “n” multiplicado por el coeficiente de determinación del modelo sigue la distribución ji cuadrada con grados de libertad igual al número de variables independientes.

$$n * R^2 \sim \chi_{gl}^2$$

Si el valor de ji-cuadrada obtenido en tablas excede el valor de ji cuadrada crítico al nivel de significancia seleccionado, la conclusión es que el modelo presenta heterocedasticidad. Sí por el contrario, el valor calculado no excede el valor crítico de ji cuadrada, no hay heterocedasticidad, se observaría que en la regresión auxiliar $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$ (Gujarati y Porter, 2009).

2.3.8. Autocorrelación

El problema de correlación surge mayoritariamente en la práctica cuando se trabaja con series temporales, en cuyo caso se trata de *correlación temporal* o *autocorrelación* entre diferentes periodos de una misma variable. Cuando el problema se presenta en series cruzadas correspondientes a diferentes unidades económicas a un mismo momento se denomina *correlación espacial*.

La expresión del modelo de regresión lineal general

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Se acepta con hipótesis que implican, entre otras cosas que:

- Todas la variables relevantes que afectan a Y se contemplan en el modelo, por lo tanto, u_t satisface las hipótesis básicas.
- La relación entre las variables es instantánea o contemporánea, es decir, en el periodo t sólo las variables actuales de X afectan a Y , por tanto, las variables explicativas no tienen un efecto retardado en la variable dependiente, lo mismo ocurre con la perturbación u .

Este tipo de modelos se denomina estático, mientras que los modelos que sí presentan efectos intertemporales se conocen como dinámicos. Puesto que es común que los efectos de determinadas variables no se agoten en un único periodo. Las causas de la autocorrelación poder ser:

1. La perturbación tiene un efecto prolongado sobre Y , es decir, un cambio exógeno no se agota en el periodo en el que se produce.
2. En la modelación sólo se tienen aproximaciones al comportamiento real de Y , sin embargo, la autocorrelación puede presentarse cuando, por ejemplo Y_t se debería explicar con el siguiente modelo:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + u_t$$

Pero, erróneamente se omite la variable X_{2t} , y el modelo se expresa así:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + u_t$$

En tal caso, la variable u_t presentará algún grado de autocorrelación si la variable omitida X_{2t} muestra un comportamiento inercial.

3. La propia inercia del modelo sino queda especificada en una relación dinámica. Supongamos que Y_t debería explicarse con este modelo:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 Y_{t-1} + u_t$$

La variable $\beta_2 Y_{t-1}$ recoge la inercia de la serie. Si por el contrario, se especifica el modelo:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + u_t$$

Por lo tanto, u_t recogerá la inercia de la serie:

$$u_t = \beta_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

4. Errores en la especificación de la forma funcional del modelo puede inducir la creencia de un problema de autocorrelación. Si la relación de X y Y es cuadrática pero se expresa en una relación lineal, los residuos

MCO presentarán un patrón no aleatorio de comportamiento, aparecerán rachas de valores tanto positivos como negativos (Alonso *et al*, 2004).

Contraste de autocorrelación: Prueba de Durbin-Watson

Esta es una de las pruebas más conocidas para detectar la autocorrelación lineal, fue desarrollada por los estadísticos Durbin y Watson; se parte de la premisa de que los residuos de MCO pueden emplearse como aproximación a las perturbaciones. Esta relación entre perturbaciones y residuos se encuentra en la base de estadístico Durbin-Watson que se define como:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T (\hat{u}_t)^2}$$

La interpretación es la siguiente: si los residuos están correlacionados de manera positiva, el valor de \hat{u}_t será muy cercano al de \hat{u}_{t-1} , hasta que se produzca un error lo suficientemente grande que aleje sus valores y/o haga cambiar de signo al nuevo residuo (Alonso *et al.*, 2005).

Dado que $\sum \hat{u}_t^2$ y $\sum \hat{u}_{t-1}^2$ difieren en una sola observación, éstos son aproximadamente iguales, lo que se expresa formalmente como:

$$DW \approx 2 \left(1 - \frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2} \right)$$

Se define como rho,

$$\rho = \frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2}$$

Este es el coeficiente de correlación de primer orden de ρ , por lo que, se puede expresar el estadístico de la forma: $DW \approx 2(1 - \hat{\rho})$

Los valores de ρ son $-1 \leq \rho \leq 1$, mientras que los valores de DW son $0 \leq DW \leq 4$. Estos son los límites de DW, todo valor DW debe caer dentro de estos

límites. Una vez efectuado MCO, se obtienen los residuos y se calcula DW para un tamaño de muestra y un número de variables independientes determinado. Se deben localizar los valores críticos de d_L y d_U , a partir de ellos se aplican las reglas de decisión correspondientes a la prueba:

- $0 < DW < d_L$: Se rechaza la hipótesis nula de que no hay autocorrelación positiva.
- $d_L \leq DW \leq d_U$: No se puede tomar una decisión.
- $4 - d_U \leq DW \leq 4 - d_L$: No se puede tomar una decisión.
- $4 - d_L < DW < 4$: Se rechaza la hipótesis nula de que no hay correlación positiva.
- $d_U < DW < 4 - d_U$: No se rechaza la hipótesis nula de que no hay autocorrelación positiva o negativa.

Cuando el valor del estadístico DW cae en la zona de indecisión no se puede concluir si existe o no un problema de autocorrelación en el modelo; en estos casos se emplea la prueba DW modificada:

- a) $H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho > 0$. Sí el valor estimado $DW < d_U$ rechace H_0 al nivel α , es decir, hay autocorrelación estadísticamente significativa.
- b) $H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho < 0$. Sí el valor estimado $(4 - DW) < d_U$ rechace la H_0 en el nivel de significancia α ; hay evidencia estadísticamente significativa de autocorrelación negativa.
- c) $H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho \neq 0$. Rechace la H_0 en el nivel de significancia 2α si $DW < d_U$ o $(4 - DW) < d_U$; hay evidencia estadísticamente significativa de autocorrelación, positiva o negativa (Gujarati y Porter, 2009).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

Para contrastar las hipótesis que se han plantado al inicio de la presente investigación, se utilizó el análisis econométrico de las importaciones de cebada y malta con la finalidad de definir un modelo de la demanda de importaciones para cada caso para el periodo 1995-2013.

La elección de las variables que se utilizaron en tales modelos está influida primeramente, por la teoría económica que se abordó en el capítulo anterior. Sin embargo, se han considerado algunas otras variables para la formulación de los modelos tomando en cuenta el comportamiento de las importaciones y el contexto económico.

Una vez identificadas las variables, se procedió a la recopilación de los datos en diversos sitios de las dependencias correspondientes. A continuación, se describen las variables empleadas y la fuente de consulta de cada una de ellas.

Para el procesamiento de los datos se empleó el programa Statistical Analysis System (SAS). Antes de introducir los datos correspondientes al valor de las importaciones tanto de malta como de cebada en cada uno de los casos, las series fueron suavizadas mediante la técnica de promedios móviles en Excel, esto debido a que el comportamiento errático de las variables antes mencionadas dificulta la estimación del modelo, por ende, este paso previo permitió mejorar la calidad de los coeficientes de las respectivas regresiones. En las posteriores secciones se dará detalle sobre este punto.

3.1. Modelo de función de demanda de importaciones de cebada

3.1.1. Descripción de las variables

De acuerdo con Boylan *et al.* (1980) y Doroodian *et al.* (1994), citados por Romero (2011), en varios estudios econométricos de la función de importaciones se ha empleado la forma logarítmica para plantear el modelo, argumentado que esta especificación es preferible dado que permite interpretar los coeficientes como elasticidades de la variable dependiente con respecto a las variables independientes. También es útil ya que permite mitigar el problema de heterocedasticidad. Aunado a lo anterior, se optó por esta forma funcional debido a que, con base en el comportamiento observado en las importaciones de cebada, fue la que mejores estimaciones reportó.

El modelo propuesto es el siguiente:

$$\begin{aligned} LN(IMPORTCEB) = LN\beta_0 + \beta_1 LN(PIBPC) - \beta_2 LN(PMEEUU) + \beta_3 LN(PMEX) \\ - \beta_4 LN(PRODCEB) - \beta_5 LN(IMPORTMAL) - \beta_6 LN(TCR) + \varepsilon \end{aligned}$$

Si $\alpha = LN\beta_0$ la ecuación anterior se convierte en:

$$\begin{aligned} LN(IMPORTCEB) = \alpha + \beta_1 LN(PIBPC) - \beta_2 LN(PMEEUU) + \beta_3 LN(PMEX) - \\ \beta_4 LN(PRODCEB) - \beta_5 LN(IMPORTMAL) - \beta_6 LN(TCR) + \varepsilon \end{aligned}$$

A continuación se describen las variables empleadas así como la fuente consultada para su obtención:

- *IMPORCEB*: esta es la variable dependiente del modelo. Se refiere al valor de las importaciones de cebada provenientes de Estados Unidos, está expresada en miles de dólares. Los datos fueron consultados en el portal FAOSTAT.
- *PIBPC*: se refiere al PIB per cápita de México; es el PIB dividido entre el total de la población a mitad del año. Los datos para esta variable fueron obtenidos en el portal del Banco Mundial y se expresan en dólares estadounidenses actuales.
- *PMEEUU*: precio medio de exportación por tonelada de la cebada de Estados Unidos. Para obtener esta variable se dividió el valor de la importación de cebada entre la cantidad total importada desde Estados Unidos. Los datos se consultaron en el portal FAOSTAT y están expresados en dólares.
- *PMEX*: representa el precio de la cebada que es producida en el territorio nacional; los datos fueron consultados en FAOSTAT y se encuentran en dólares.
- *PRODCEB*: se refiere a la producción de cebada en México. Los datos fueron obtenidos en SIACON-SIAP y se presentan en toneladas.
- *IMPORTMAL*: esta variable representa el valor en dólares de la importación de malta proveniente de Estados Unidos, los datos fueron obtenidos del portal FAOSTAT y está expresado en miles de dólares.
- *TCR*: tipo de cambio real peso-dólar; los datos se obtuvieron directamente en el portal del Centro de Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados.

3.1.2. Datos del modelo propuesto

Cuadro 8: Datos para la función de importación de cebada

Año	Valor de importación de cebada (miles de dólares)	PIB per cápita (dólares)	Precio medio de exportación de EE. UU. (dólares)	Producción doméstica de cebada (ton)	Precio doméstico de cebada (dólares)	Valor de importación de malta (miles de dólares)	Tipo de cambio real (peso-dólar)
1995	11,038.67	3,640.83	243.03	486,636	156.24	23,640.67	8.42
1996	23,975.20	4,131.81	238.22	585,754	186.86	26,394.76	7.62
1997	34,046.53	4,907.33	227.65	470,671	174.02	25,966.76	6.72
1998	38,447.53	5,038.63	176.49	410,766	157.95	25,470.10	6.78
1999	31,965.33	5,722.12	199.65	454,133	150.62	23,310.00	6.23
2000	27,806.67	6,649.72	167.80	712,619	156.94	23,869.33	5.82
2001	21,357.67	6,952.29	186.17	761,626	174.15	29,725.00	5.56
2002	14,101.67	7,023.79	187.30	736,567	162.7	32,841.67	5.55
2003	7,908.00	6,673.17	203.84	1,081,574	153.12	27,173.67	6.07
2004	5,522.00	7,115.12	133.50	931,541	158.65	20,458.00	6.23
2005	4,464.67	7,893.97	138.65	760,686	163.67	21,180.33	5.98
2006	6,762.33	8,666.34	187.51	869,297	175.51	38,089.00	5.96
2007	9,258.00	9,222.88	274.18	653,075	198.39	64,402.67	5.91
2008	18,896.33	9,578.57	417.77	781,179	292.97	120,485.67	5.93
2009	23,132.33	7,661.21	442.93	518,850	237.01	178,988.00	6.83
2010	25,038.67	8,861.49	314.70	672,367	246.69	197,392.33	6.24
2011	15,530.33	9,730.28	336.90	487,448	290.14	172,705.33	6.11
2012	9,830.33	9,720.56	396.63	1,031,533	290.59	153,112.67	6.35
2013	12,552.33	10,197.44	379.47	594,437	283.76	154,478.33	6.02

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT, BANCO MUNDIAL, SIAP-SIACON, CFPCD.

3.1.3. Procesamiento de los datos

Para estimar la función de demanda de importaciones de cebada y malta en México proveniente de Estados Unidos se aplicó el método de Mínimos

Cuadrados Ordinarios en el programa SAS. A partir de las variables se formuló el modelo y se procesaron los datos. Los resultados obtenidos para cada función se detallan en el siguiente capítulo.

Para llevar a cabo el análisis se realizó un suavizamiento de los datos referentes al valor de la importación de cebada para el periodo 1995-2013. Los datos suavizados para la cebada se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 9: Valor normal y suavizado de la importación de cebada

Año	Valor de la importación de cebada (miles de dólares)	Valor suavizado
1995	16,634	11,038.67
1996	50,450	23,975.20
1997	35,056	34,046.53
1998	29,837	38,447.53
1999	31,003	31,965.33
2000	22,580	27,806.67
2001	10,490	21,357.67
2002	9,235	14,101.67
2003	3,999	7,908.00
2004	3,332	5,522.00
2005	6,063	4,464.67
2006	10,892	6,762.33
2007	10,819	9,258.00
2008	34,978	18,896.33
2009	23,600	23,132.33
2010	16,538	25,038.67
2011	6,453	15,530.33
2012	6,500	9,830.33
2013	24,704	12,552.33

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

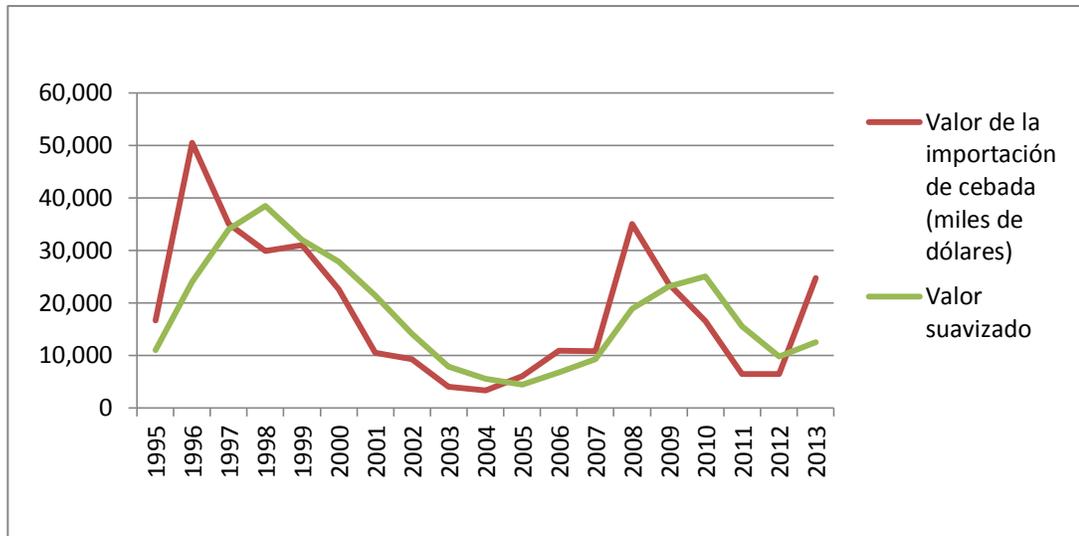


Figura 21: Valor de las importaciones de cebada y su valor suavizado
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

3.2. Modelo de función de demanda de importaciones de malta

3.2.1. Descripción de las variables

Las importaciones de malta han mostrado una tendencia creciente en los últimos años y provienen de Estados Unidos y de Canadá. El periodo de análisis de las importaciones de malta procedentes de Estados Unidos fue de 1995 al 2013. Las variables empleadas así como las fuentes consultadas para la obtención de los datos correspondientes se enlistan a continuación:

El modelo formulado fue el siguiente:

$$LN(IMPORTMAL) = \alpha + \beta_1 LN(PIBPC) - \beta_2 LN(PMEEUU) + \beta_3 LN(PMEX) - \beta_4 LN(PRODCEB) - \beta_5 LN(IMPORTCEB) - \beta_6 LN(TCR) + \varepsilon$$

Las variables empleadas en el modelo son las siguientes:

- *IMPORMAL*: esta es la variable dependiente del modelo. Se refiere a la cantidad de malta importada por México desde Estados Unidos, está expresada en toneladas. Los datos fueron consultados en el portal FAOSTAT y en SIAVI. En éste último se consultaron las dos fracciones arancelarias correspondientes a malta, las cuales son 1107.20.01 que concierne a malta tostada y 1107.10.01 que se refiere a malta sin tostar.
- *PIBPC*: se refiere al PIB per cápita de México; es el PIB dividido entre el total de la población a mitad del año. Los datos para esta variable fueron obtenidos en el portal del Banco Mundial y se expresan en dólares estadounidenses actuales.
- *PMEEU*: precio medio de importación por tonelada de la malta proveniente de Estados Unidos. Para obtener esta variable se dividió el valor de la importación de malta entre la cantidad. Los datos se consultaron en el portal FAOSTAT y están expresados en dólares.
- *PMEX*: representa el precio de la cebada que es producida en el territorio nacional; los datos fueron consultados en FAOSTAT y se encuentran en dólares.
- *PRODCEB*: se refiere a la producción de cebada en México. Los datos fueron obtenidos en SIACON-SIAP y se presentan en toneladas.
- *IMPORTCEB*: representa el valor de las importaciones de malta proveniente de Estados Unidos, se expresan en miles de dólares y fueron obtenidas en FAOSTAT.
- *TCR*: tipo de cambio real peso-dólar; los datos se obtuvieron directamente en el portal de la Centro de Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados.

3.2.2. Datos del modelo propuesto

Cuadro 10: Datos para la función de importación de malta

AÑO	Valor de importación de malta (miles de dólares)	PIB per cápita (dólares)	Precio medio de exportación de EE. UU. (dólares)	Producción doméstica de cebada (ton)	Precio doméstico de cebada (dólares)	Valor de importación de cebada (miles de dólares)	Tipo de cambio real (peso-dólar)
1995	23,640.67	3,640.83	339.94	486,636	156.24	11,038.67	8.42
1996	26,394.76	4,131.81	362.62	585,754	186.86	23,975.20	7.62
1997	25,966.76	4,907.33	414.63	470,671	174.02	34,046.53	6.72
1998	25,470.10	5,038.63	289.63	410,766	157.95	38,447.53	6.78
1999	23,310.00	5,722.12	307.30	454,133	150.62	31,965.33	6.23
2000	23,869.33	6,649.72	288.43	712,619	156.94	27,806.67	5.82
2001	29,725.00	6,952.29	331.26	761,626	174.15	21,357.67	5.56
2002	32,841.67	7,023.79	358.00	736,567	162.7	14,101.67	5.55
2003	27,173.67	6,673.17	315.58	1,081,574	153.12	7,908.00	6.07
2004	20,458.00	7,115.12	304.44	931,541	158.65	5,522.00	6.23
2005	21,180.33	7,893.97	319.67	760,686	163.67	4,464.67	5.98
2006	38,089.00	8,666.34	316.69	869,297	175.51	6,762.33	5.96
2007	64,402.67	9,222.88	392.32	653,075	198.39	9,258.00	5.91
2008	120,485.67	9,578.57	601.69	781,179	292.97	18,896.33	5.93
2009	178,988.00	7,661.21	683.48	518,850	237.01	23,132.33	6.83
2010	197,392.33	8,861.49	565.37	672,367	246.69	25,038.67	6.24
2011	172,705.33	9,730.28	536.91	487,448	290.14	15,530.33	6.11
2012	153,112.67	9,720.56	630.37	1,031,533	290.59	9,830.33	6.35
2013	154,478.33	10,197.44	637.46	594,437	283.76	12,552.33	6.02

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT, BANCO MUNDIAL, SIAVI, SIAP-SIACON, CFPCD.

3.2.3 Procesamiento de los datos

Para estimar la función de demanda de importaciones de cebada y malta en México proveniente de Estados Unidos se aplicó el método de Mínimos

Cuadrados Ordinarios en el programa SAS. A partir de las variables se formuló el modelo y se procesaron los datos.

Al igual que en el caso de la cebada, se empleó la serie suavizada del valor de las importaciones de malta. Los datos se presentan en el cuadro:

Cuadro 11: Valor normal y suavizado de la importación de malta

Año	Valor de la importación de malta (miles de dólares)	Valor suavizado
1995	25,448	23,640.67
1996	30,432	26,394.76
1997	22,020	25,966.76
1998	23,958	25,470.10
1999	23,952	23,310.00
2000	23,698	23,869.33
2001	41,525	29,725.00
2002	33,302	32,841.67
2003	6,694	27,173.67
2004	21,378	20,458.00
2005	35,469	21,180.33
2006	57,420	38,089.00
2007	100,319	64,402.67
2008	203,718	120,485.67
2009	232,927	178,988.00
2010	155,532	197,392.33
2011	129,657	172,705.33
2012	174,149	153,112.67
2013	159,629	154,478.33

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT.

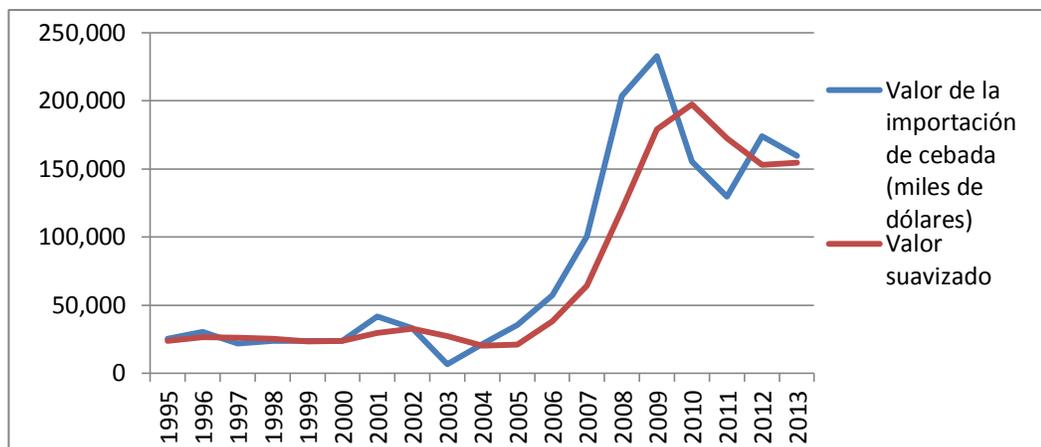


Figura 22: Valor de las importaciones de malta y su valor suavizado

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1. Función de demanda de importaciones de cebada

El modelo propuesto para determinar la función de demanda de importaciones de cebada considera las variables relevantes teóricamente y a la vez, las variables que de acuerdo al contexto económico nacional resultan importantes en la formulación.

$$LN(IMPORTCEB) = \alpha + \beta_1 LN(PIBPC) - \beta_2 LN(PMEEUU) + \beta_3 LN(PMEX) - \beta_4 LN(PRODCEB) - \beta_5 LN(IMPORTMAL) - \beta_6 LN(TCR) + \varepsilon$$

Los resultados de la primera corrida son los siguientes:

Cuadro 12: Resultados de la primera regresión, cebada

Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	6.11366	1.01894	9.41	0.0006
Error	12	1.29957	0.10830		
Total corregido	18	7.41323			
		Root MSE	0.32909	R-cuadrado	0.8247
		Media dependiente	9.61942	Adj R-Sq	0.7370
		Coeff Var	3.42106		
Parámetros estimados					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Término i	1	61.72412	8.19679	7.53	<.0001
PIBPC	1	-4.41785	0.97474	-4.53	0.0007
PMEEUU	1	-0.00507	0.67496	-0.01	0.9941
PRODCEB	1	-0.80184	0.35927	-2.23	0.0455
PMEX	1	0.80748	1.02006	0.79	0.4440
IMPORTMAL	1	0.78163	0.38804	2.01	0.0670
TCR	1	-8.08512	1.65848	-4.88	0.0004

Fuente: Salida de SAS.

A partir de lo anterior, la función de demanda de importación de cebada correspondiente al periodo 1995-2013 se plantea en los siguientes términos:

$$\ln(IMPORTCEB) = \ln(61.724) - 4.418\ln(PIBPC) - 0.005\ln(PMEEUU) + 0.807\ln(PMEX) - 0.802\ln(PRODCEB) + 0.782\ln(IMPORTMAL) - 8.085\ln(TCR) + \varepsilon$$

Con un coeficiente de determinación R^2 de .8247, el cual implica que las variables seleccionadas para el modelo explican el 82.47% de la variación de la demanda de importaciones mexicanas de cebada proveniente de Estados Unidos. Cabe destacar que algunos de los signos de los coeficientes obtenidos no corresponden con la teoría económica; algunos sucesos y factores adicionales pueden explicar tal comportamiento. Para realizar la interpretación económica de los coeficientes es necesario evaluar los parámetros estadísticos de los resultados de la regresión obtenidos.

4.1.1. Prueba de significancia global

El contraste de la significancia global implica el siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_t = 0$$

H_a : no todos los coeficientes son simultáneamente cero

Para efectuar esta prueba se contrastó el valor del estadístico F_c del modelo y el valor crítico de F_α consultado en tablas. La regla de decisión indica que sí

$F_c > F_\alpha(k - 1, n - k)$ se rechaza la hipótesis nula lo que implicaría que no todos los coeficientes son cero.

Los parámetros para determinar el valor de F_α son los siguientes: $1-\alpha=0.95$, $k-1= 6$, $n-k=13$, por lo tanto, $F_\alpha (6, 13)= 2.92$. Con estos datos se determina lo siguiente: $F_c = 9.41 > F_\alpha = 2.92$

Con lo anterior se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa, por lo que no todos los coeficientes de la regresión son simultáneamente cero.

4.1.2. Prueba de hipótesis sobre los coeficientes individuales de regresión parcial

Para probar la significancia de los coeficientes de regresión se parte del siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: \beta_t = 0$$

$$H_a: \beta_t \neq 0$$

Para la realización de la prueba se empleó el valor del estadístico t de cada una de las variables y se determinó el valor del estadístico t crítico al nivel de significancia $\alpha=0.05$ consultándolo en las tablas correspondientes a partir de los siguientes parámetros: $n= 19$, $k=7$ *g.l.* $=12$; por lo tanto, el valor crítico de $t=1.7823$.

La regla de decisión consiste en que, si el valor de t calculado (términos absolutos) excede el valor de t crítico al nivel de significancia escogido, se rechaza la hipótesis nula, por lo que la variable es estadísticamente significativa. Retomado los valores de t para cada una de las variables tenemos:

Cuadro 13: Resultados de la prueba de significancia individual

Variable	Valor de t	Valor crítico de t	Decisión
PIBPC	-4.53	1.7823	Significativa
PMEEUU	-0.01	1.7823	No significativa
PMEX	0.79	1.7823	No significativa
PRODCEB	-2.23	1.7823	Significativa
IMPORTMAL	2.01	1.7823	Significativa
TCR	-4.88	1.7823	Significativa

Fuente: elaboración propia con datos de la salida de SAS.

De acuerdo con los contrastes de la tabla anterior, se afirma que el PIB per cápita, la producción nacional de cebada, la importación de malta y el tipo de cambio real, han influido en comportamiento del valor de las importaciones mexicanas de cebada proveniente de Estados Unidos. Mientras que, el precio medio de exportación estadounidense y el precio doméstico de la cebada no han tenido efecto sobre dichas importaciones. Por lo tanto, el modelo anterior no es el mejor para estimar la función de demanda de importaciones al contener variables no significativas. Al respecto, se aplicó el método Backward Elimination con un error del 5% con lo que se comprobó la no significancia de las variables antes mencionadas. Se realizó la regresión con las variables significativas y se obtuvo la siguiente corrida:

Cuadro 14: Resultado de la regresión con variables significativas, cebada

Fuente > F	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr
Modelo	4	6.03332	1.50833	15.30	<.0001
Error	14	1.37991	0.09857		
Total corregido	18	7.41323			
Root MSE		0.31395	R-cuadrado	0.8139	
Media dependiente		9.61942	Adj R-Sq	0.7607	
Coeff Var		3.26372			
Parámetros estimados					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Término i	1	61.94851	7.53417	8.22	<.0001
PIBPCndie	1	-4.27914	0.82278	-5.20	0.0001
PRODCEB	1	-0.78653	0.33917	-2.32	0.0360
IMPORTMAL	1	0.96789	0.19682	4.92	0.0002
TCR	1	-7.78154	1.54383	-5.04	0.0002

Fuente: salida de SAS.

Con esta regresión se tiene la mejor especificación para la función de demanda de importaciones de cebada proveniente de Estados Unidos, con un coeficiente de determinación de 0.8139, con lo que las variables significativas explican el 81.4% de las variaciones de las importaciones de cebada:

$$\ln(IMPORTCEB) = \ln(61.949) - 4.279\ln(PIBPC) - 0.787\ln(PRODCEB) + 0.968\ln(IMPORTMAL) - 7.782\ln(TCR) + \varepsilon$$

De acuerdo con la función de demanda de importaciones de cebada obtenida, se aprecia el signo de la variable PIBPC, que en este caso aproxima al ingreso muestra un signo contrario a lo esperado, mientras que los signos de las

demás variables obedecen a la teoría económica. La explicación económica se realiza en el siguiente capítulo.

4.1.3. Análisis de multicolinealidad

La multicolinealidad se suele presentar en modelos que poseen un valor de R^2 cercano a uno. El coeficiente de determinación del modelo en cuestión es de 0.8467, por lo que se esperaría que este problema no se presente en el modelo, sin embargo, es importante realizar la prueba correspondiente para descartar la multicolinealidad.

Se aplicó la regla práctica de Klein que consiste en construir regresiones auxiliares de la variable dependiente sobre cada una de las variables independientes para comparar el valor de R^2 individual con el R^2 del modelo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 15: Contraste de multicolinealidad, cebada

Variable	Valor de R^2
PIBPC	0.1246
PRODCEB	0.4279
IMPORMAL	0.0065
TCR	0.0344

Fuente: elaboración propia con datos de la salida de SAS.

Se tiene que, si ningún valor individual de R^2 supera el valor de R^2 del modelo, no existen problemas de multicolinealidad como es el caso del modelo presentado.

4.1.4. Análisis de heterocedasticidad

Para detectar si el modelo enfrenta problemas de heterocedasticidad se aplicó la prueba de White, para la cual, se parte del siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: X_c^2 \leq X_t^2 \therefore \text{homocedasticidad}$$

$$H_0: X_c^2 > X_t^2 \therefore \text{heterocedasticidad}$$

El valor de X_c^2 del modelo 7.98, mientras que el valor crítico X_t^2 para 14 grados de libertad y $\alpha=0.05$ es de 23.685; por lo tanto, el valor del estadístico del modelo es menor que el crítico, se acepta la hipótesis nula de que existe homocedasticidad en el modelo en cuestión.

4.1.5. Análisis de autocorrelación

Para detectar la existencia de problemas de autocorrelación se aplicó la prueba de Durwin y Watson. El valor del estadístico DW para el modelo es de 1.81, mientras que los valores críticos para la prueba consultados para $n=19$, $k=4$ y $\alpha=0.05$ fueron $d_L=0.86$ y $d_U=1.85$, dado que el estadístico $DW= 1.811$, cae en la zona de indecisión de la prueba, por lo tanto, ésta no es concluyente. Sin embargo, el valor de DW es cercano al de d_U , lo cual da indicios de que no existe autocorrelación el modelo. Para corroborar lo anterior, se obtuvieron los residuales en SAS, con ellos se realizó el gráfico de dispersión contra los residuales del periodo anterior. Se trazó la línea de tendencia comprobando así que no existe autocorrelación en el modelo ya que los residuales tienden a cero.

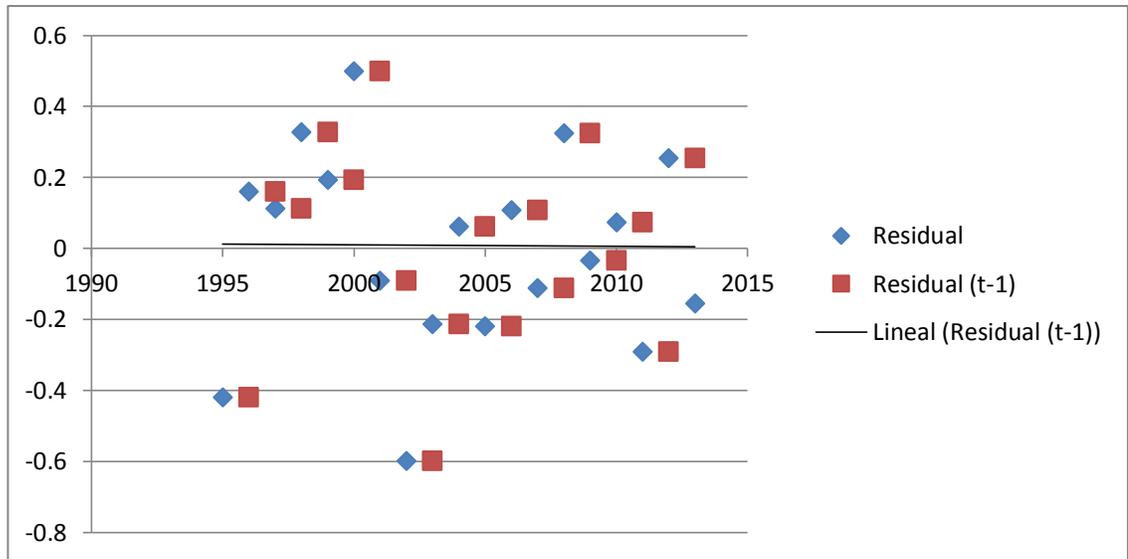


Figura 23: Dispersión de los residuales, cebada

Fuente: elaboración propia con salida de SAS.

4.1.6. Interpretación económica de la función de demanda de importación de cebada

Después de haber realizado las pruebas econométricas y estadísticas correspondientes, se descarta cualquier problema de esa índole sobre el modelo estimado. La función de demanda de importaciones de cebada para el periodo 1995-2013 es la siguiente:

$$\ln(IMPORTCEB) = \ln(61.949) - 4.279\ln(PIBPC) - 0.787\ln(PRODCEB) + 0.968\ln(IMPORTMAL) - 7.782\ln(TCR) + \varepsilon$$

De acuerdo con la teoría económica se esperaría que el signo del coeficiente del PIB per cápita fuera positivo, ya que esta variable aproxima al ingreso de la economía. En la función obtenida este signo es negativo, lo cual tiene que ver

con la falta de dinamismo de las importaciones de cebada, es decir, las importaciones de cebada han sido desplazadas por las importaciones de malta tanto en cantidad como en valor. En el 2013 por ejemplo, se importaron desde Estados Unidos 250,415 toneladas de malta, mientras que de cebada se importaron 65,101 toneladas, lo cual indica que existe tal desplazamiento.

Las variables de precios no fueron significativas, por lo que se puede decir, primeramente que el precio medio de exportación de cebada de Estados Unidos no ha tenido efecto sobre el comportamiento de las importaciones para el periodo analizado, lo anterior se puede entender por el hecho de que la producción de cerveza en México depende en alto grado de las importaciones de cebada y de malta, como en este caso, por lo tanto, el precio al cual se compre en el exterior no ha sido una variable importante en la toma de decisiones.

En cuanto al precio de la cebada producida en México tampoco resultó ser significativa para el periodo de análisis. Esta situación pudiera explicarse por el hecho de que los precios de la misma obedecen a negociaciones, por ende, la producción es la variable que tiene mayor peso.

El signo de la variable producción de cebada es negativo lo cual concuerda con lo esperado en la teoría económica. Se supone que la producción engloba las rigideces de la oferta de cebada a nivel nacional, por lo que a una mayor producción nacional de este insumo se esperaría una menor importación de cebada.

La variable importación de malta muestra un signo positivo concordando con lo esperado ya que la cebada y la malta se han demandado del exterior para complementar la producción interna. Aunado a ello, las importaciones de malta a partir de 2001 han sido superiores a las de cebada.

En cuanto al tipo de cambio se obtuvo un signo negativo lo cual concuerda con lo esperado. La importación de malta ha sido sensible al tipo de cambio de tal

manera que, un incremento en el mismo ha ocasionado un decremento en las importaciones de cebada provenientes de Estados Unidos.

4.1.7. Análisis de las elasticidades

Las elasticidades se obtienen directamente al tratarse de un modelo logarítmico. A partir de ello, podemos realizar la interpretación económica de las elasticidades para cada variable considerada y para los datos de la muestra empleada en el análisis.

Para el caso del PIB per cápita se tiene que, $\varepsilon_{PIBPC} = -4.28$ lo cual indica que, ante un aumento del 1% en el PIB per cápita de México, *ceteris paribus*, las importaciones de cebada descienden en un 4.28%.

En cuanto a la producción nacional de cebada, se obtuvo $\varepsilon_{PRODCEB} = -0.79$, lo cual indica que ante un aumento de 1% en la producción de cebada, *ceteris paribus*, las importaciones de cebada disminuyen en un 0.79%, concordando con lo esperado.

La variable importación de malta mostro una elasticidad de $\varepsilon_{IMPORMAL} = 0.97$, la cual nos refiere que, ante un aumento de 1% en el valor de las importaciones de malta, el valor de la importación de cebada aumenta un 0.97%, *ceteris paribus*. Se ha observado que en los últimos años las importaciones de malta han sido muy superiores en cantidad y en valor a las importaciones de cebada.

Para el periodo 1995-2013 se importaron de Estados Unidos 77,623 toneladas anuales de cebada en promedio con un valor de 18.59 millones de dólares, mientras que, en el mismo periodo se importaron 159,744.3 toneladas anuales de malta con un valor promedio anual de 79.1 millones de dólares, por lo tanto, un 1% del valor de la importación de cebada para este periodo es muy inferior al 1% de importación de malta.

En cuanto al tipo de cambio real se obtuvo $\varepsilon_{TCR} = -7.78$, es decir, un aumento del 1% en el tipo de cambio real, *ceteris paribus*, causa que el valor de las importaciones de cebada descienda un 7.78%, por lo tanto, para los datos del periodo analizado.

4.2. Función de demanda de importaciones de malta

El modelo propuesto para determinar la función de demanda de importaciones de malta con origen en Estados Unidos, considera las variables relevantes teóricamente y a la vez, las variables que de acuerdo al contexto económico nacional resultan importantes en la formulación.

$$LN(IMPORTMAL) = \alpha + \beta_1 LN(PIBPC) - \beta_2 LN(PMEEUU) + \beta_3 LN(PMEX) - \beta_4 LN(PRODCEB) - \beta_5 LN(IMPORTCEB) - \beta_6 LN(TCR) + \varepsilon$$

Los resultados de la primera corrida son los siguientes:

Cuadro 16: Resultados de la primera regresión, malta

Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	13.30877	2.21813	53.27	<.0001
Error	12	0.49966	0.04164		
Total corregido	18	13.80843			
Root MSE		0.20406	R-cuadrado	0.9638	
Media dependiente		10.79203	Adj R-Sq	0.9457	
Coeff Var		1.89080			
Parámetros estimados					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Término i	1	-30.49346	9.01603	-3.38	0.0054
PIBPCndie	1	2.58791	0.68780	3.76	0.0027
PMEEUU	1	1.21261	0.47731	2.54	0.0259
PRODCEB	1	0.04971	0.26305	0.19	0.8533
PMEX	1	-0.06458	0.70361	-0.09	0.9284
IMPORTCEB	1	0.37394	0.14730	2.54	0.0260
TCR	1	3.89147	1.41567	2.75	0.0176

Fuente: Salida de SAS.

La función de demanda de importación de malta correspondiente al periodo 1995-2013 se plantea en los siguientes términos:

$$\ln IMPORMAL = \ln(-30.493) + 2.588 \ln(PIBPC) + 1.213 \ln(PMEEUU) - 0.065 \ln(PMEX) + 0.0497 \ln(PRODCEB) + 0.374 \ln(IMPORTCEB) + 3.891 \ln(TCR) + \varepsilon$$

Con un coeficiente de determinación R^2 de .9638, el cual implica que las variables seleccionadas para el modelo explican el 96.38% de la variación de la demanda de importaciones mexicanas de malta proveniente de Estados Unidos. Cabe destacar que algunos de los signos de los coeficientes obtenidos

no corresponden con la teoría económica; algunos sucesos y factores adicionales pueden explicar tal comportamiento. Para realizar la interpretación económica de los coeficientes es necesario evaluar los parámetros estadísticos de los resultados de la regresión obtenidos.

4.2.1. Prueba de significancia global

El contraste de la significancia global implica el siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_t = 0$$

H_a: no todos los coeficientes son simultáneamente cero

Para efectuar esta prueba se contrastó el valor del estadístico F_c del modelo y el valor crítico de F_α consultado en tablas. La regla de decisión indica que si $F_c > F_\alpha(k - 1, n - k)$ se rechaza la hipótesis nula lo que implicaría que no todos los coeficientes son cero.

Los parámetros para determinar el valor de F_α son los siguientes: $1-\alpha=0.95$, $k-1= 6$, $n-k=13$, por lo tanto, $F_\alpha(6,13)= 2.92$. Con estos datos se determina lo siguiente: $F_c = 53.27 > F_\alpha = 2.92$

Con lo anterior se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa, por lo que no todos los coeficientes de la regresión son simultáneamente cero.

4.2.2. Prueba de hipótesis sobre los coeficientes individuales de regresión parcial

Para probar la significancia de los coeficientes de regresión se parte del siguiente juego de hipótesis:

$$H_0: \beta_t = 0$$

$$H_a: \beta_t \neq 0$$

Para la realización de la prueba se empleó el valor del estadístico t de cada una de las variables y se determinó el valor del estadístico t crítico al nivel de significancia $\alpha=0.05$ consultándolo en las tablas correspondientes a partir de los siguientes parámetros: $n= 19$, $k=7$, $g.l.=12$; por lo tanto, el valor crítico de $t=1.7823$.

La regla de decisión consiste en que, si el valor de t calculado (términos absolutos) excede el valor de t crítico al nivel de significancia escogido, se rechaza la hipótesis nula, por lo que la variable es estadísticamente significativa. Retomado los valores de t para cada una de las variables tenemos:

Cuadro 17: Prueba de significancia individual, malta

Variable	Valor de t	Valor crítico de t	Decisión
PIBPC	3.76	1.7823.	Significativa
PMEEUU	2.54	1.7823.	Significativa
PMEX	-0.09	1.7823.	No significativa
PRODCEB	0.19	1.7823.	No significativa
IMPORTCEB	2.54	1.7823.	Significativa
TCR	2.75	1.7823.	Significativa

Fuente: elaboración propia con datos de salida de SAS.

De acuerdo con los contrastes de la tabla anterior, se afirma que el Producto Interno Bruto per cápita ha influido en el nivel de importaciones mexicanas de malta proveniente de Estados Unidos.; lo mismo ocurre con el precio de exportación estadounidense, con la importación de cebada y el tipo de cambio

real, mientras que, el precio doméstico de la cebada así como la producción nacional de la misma no han tenido efecto sobre dichas importaciones. Se procedió a realizar una nueva corrida considerando las variables significativas y se comprobó la no significancia con Backward Elimination al 0.05%. Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 18: Resultados de la regresión con variables significativas, malta

F	Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr >
<.0001	Modelo	4	13.30709	3.32677	92.90	
	Error	14	0.50134	0.03581		
	Total corregido	18	13.80843			
	Root MSE		0.18924	R-cuadrado	0.9637	
	Media dependiente		10.79203	Adj R-Sq	0.9533	
	Coeff Var		1.75347			
Parámetros estimados						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
	Término i	1	-29.11174	5.36014	-5.43	<.0001
	PIBPCndie	1	2.53049	0.50813	4.98	0.0002
	PMEEUU	1	1.19830	0.33325	3.60	0.0029
	IMPORTCEB	1	0.35397	0.10046	3.52	0.0034
	TCR	1	3.74504	1.08252	3.46	0.0038

Fuente: Salida de SAS.

Con lo anterior, se tiene la mejor especificación para la función de demanda de importaciones de malta proveniente de Estados Unidos, con un coeficiente de determinación de 0.964, con lo que las variables significativas explican el 96.4% de las variaciones de las importaciones de malta:

$$\ln IMPORMAL = \ln(-29.112) + 2.530\ln(PIBPC) + 1.198\ln(PMEEUU) + 0.354\ln(IMPORTCEB) + 3.745\ln(TCR) + \varepsilon$$

4.2.3. Análisis de multicolinealidad

La multicolinealidad se suele presentar en modelos que poseen un valor de R^2 cercano a uno. El coeficiente de determinación del modelo en cuestión es de 0.968 por lo que es importante realizar la prueba correspondiente para descartar la multicolinealidad. Se aplicó la regla práctica de Klein que consiste en construir regresiones auxiliares de la variable dependiente sobre cada una de las variables independientes para comparar el valor de R^2 individual con el R^2 del modelo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 19: Análisis de multicolinealidad, malta

Variable	Valor de R^2
<i>PIBPC</i>	0.4855
<i>PMEEUU</i>	0.8799
<i>IMPORTCEB</i>	0.0065
<i>TCR</i>	0.0170

Fuente: elaboración propia con datos de salida de SAS.

Se tiene que, si ningún valor individual de R^2 supera el valor de R^2 del modelo, no existen problemas de multicolinealidad como es el caso del modelo presentado.

4.2.4. Análisis de heterocedasticidad

Para detectar si el modelo enfrenta problemas de heterocedasticidad se aplicó la prueba de White, para la cual, se parte del siguiente juego de hipótesis:

$H_0: X_c^2 \leq X_t^2 \therefore \text{homocedasticidad}$

$H_0: X_c^2 > X_t^2 \therefore \text{heterocedasticidad}$

El valor de ji-cuadrada calculado para el modelo es de 15.63, mientras que el valor crítico X_t^2 para 14 grados de libertad y $\alpha=0.05$ es de 23.685; por lo tanto, el valor del estadístico del modelo es menor que el crítico, se acepta la hipótesis nula de que existe homocedasticidad en el modelo en cuestión.

4.2.5. Análisis de autocorrelación

Para detectar la existencia de problemas de autocorrelación se aplicó la prueba de Durwin y Watson en la que sí el valor del estadístico DW se encuentra entre los valores de d_L y d_U consultados en tablas, no existe autocorrelación en el modelo. El valor del estadístico DW para el modelo es de 1.417. Los valores críticos para la prueba consultados para $n=19$, $k=4$ y $\alpha=0.05$ fueron $d_L = 0.86$ y $d_U=1.85$, dado que el estadístico $DW= 1.417$ se encuentra entre d_L y d_U , la prueba no es concluyente. Sin embargo, el valor del DW del modelo dista de d_U , lo cual es un indicio de autocorrelación estadísticamente significativa.

Para corregir la autocorrelación que presentaba el modelo se agregaron dos rezagos de la variable dependiente, con ello, se recogió la inercia de la propia variable dependiente. Los resultados de esta corrección son los siguientes:

Cuadro 20: Resultados de la regresión con rezagos

Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	13.65472	2.27579	177.66	<.0001
Error	12	0.15372	0.01281		
Total corregido	18	13.80843			
Root MSE		0.11318	R-cuadrado	0.9889	
Media dependiente		10.79203	Adj R-Sq	0.9833	
Coeff Var		1.04874			
Parámetros estimados					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Término i	1	-16.73834	4.04988	-4.13	0.0014
PIBPC	1	1.58379	0.36382	4.35	0.0009
PMEEUU	1	0.45425	0.24599	1.95	0.0896
IMPORTCEB	1	0.27746	0.06906	2.57	0.0246
TCR	1	2.29118	0.71555	3.20	0.0076
REG1	1	0.94119	0.18697	5.03	0.0003
REG2	1	-0.49252	0.12936	-3.81	0.0025

Fuente: Salida de SAS.

A partir de esta estimación se obtuvo un DW=1.667 con lo que el problema de autocorrelación se ha abatido en cierta medida. Para reforzar lo anterior, se obtuvieron los residuales y se graficaron contra los residuales con dos periodos de retraso y se obtuvo lo siguiente:

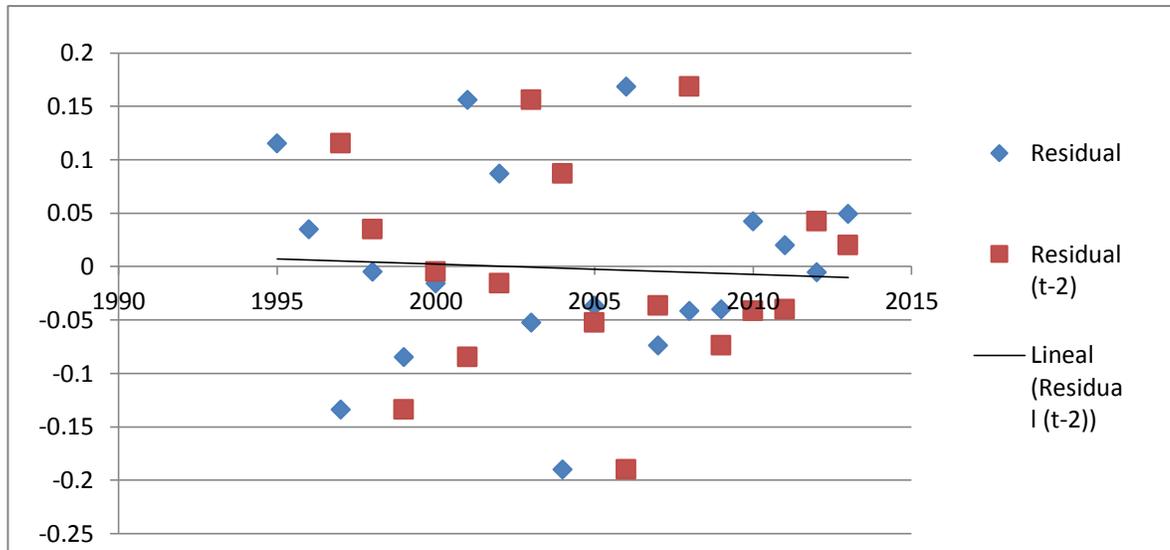


Figura 24: Dispersión de los residuales, malta
Fuente: elaboración propia con salida de SAS.

Se aprecia que no hay autocorrelación serial entre los residuales, por lo que la tendencia de los mismos es a cero. El problema de autocorrelación ha sido mitigado. Cabe destacar que este problema se pudo deber al hecho de que la muestra es pequeña y se posee solo una muestra, por lo tanto, se desecha la posibilidad de realizar repeticiones de la misma.

4.2.6. Interpretación económica de la función de demanda de importación de malta proveniente de Estados Unidos.

Una vez realizadas las pruebas econométricas y estadísticas correspondientes se tiene que la función de demanda de importaciones de malta para el periodo 1995-2013 se puede expresar como sigue:

$$\ln IMPORMAL = \ln(-16.738) + 1.584\ln(PIBPC) + 0.454\ln(PMEEUU) + 0.277\ln(IMPORTCEB) + 2.291\ln(TCR) + \varepsilon$$

Se aprecia que los signos obtenidos para el PIB per cápita y para las importaciones de cebada son apropiados de acuerdo a la teoría económica, mientras que el signo del precio de la malta importada de Estados Unidos y el signo del tipo de cambio real no coinciden con lo esperado.

Las importaciones mexicanas de malta son elásticas respecto al PIB per cápita, lo cual indica que existe una alta dependencia de insumos importados por parte de la actividad económica nacional. Es decir, a medida que el país produce más, en este caso cerveza, se requiere de la importación de malta para satisfacer la demanda de la industria nacional.

Debido a que la producción de cebada en México no ha sido suficiente para satisfacer los requerimientos internos de cebada y de malta, las importaciones han jugado un papel importante en el consumo del cereal y más aún, las importaciones de malta han complementado la demanda creciente de los industriales de la cerveza. Por esta razón, a pesar de que el precio al que se importa aumente, las importaciones de malta también han aumentado, es un producto altamente necesario para la producción industrial nacional.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la importación de malta está relacionada positivamente con la importación de malta. La producción nacional del cereal se complementa con la importación de ambos productos, aunque en diferente proporción. En los últimos años la importación de malta ha sido superior en valor en cantidad a la importación de malta en términos generales y también para el caso de las importaciones provenientes de Estados Unidos.

Con base en la teoría económica se esperaría que el signo del tipo de cambio real fuera negativo, sin embargo, para la muestra analizada el signo del tipo de cambio real plantea una relación positiva con las importaciones de malta. Esto se puede deber al hecho de que, a pesar de que las importaciones de malta se hayan venido encareciendo, México debido a la deficiencia de la producción interna de cebada ha tenido que continuar con las importaciones de malta.

4.2.7. Análisis de las elasticidades

Las elasticidades se obtienen directamente al tratarse de un modelo logarítmico. A partir de ello, podemos realizar la interpretación económica de las elasticidades para cada variable considerada y para los datos de la muestra empleada en el análisis

Para el PIB per cápita se obtuvo $\varepsilon_{PIBPC} = 1.58$, lo cual indica que ante un aumento del 1% en el PIB per cápita, *ceteris paribus*, las importaciones de malta aumentan 1.58%, es decir, las importaciones de malta son elásticas al producto indicando como ya se mencionó, la dependencia de insumos del exterior de la actividad económica nacional.

La elasticidad obtenida para el precio de la malta importada desde Estados Unidos fue de $\varepsilon_{PMEEUU} = 0.45$, siguiendo la analogía anterior se tiene que, un aumento del 1% en el precio de la malta, *ceteris paribus*, causa un incremento de 0.45% en el valor de las importaciones de malta. Esto indica que, a pesar de que el precio aumente, se sigue demandando malta de exterior debido a que la que se produce internamente no es suficiente para satisfacer las necesidades industriales nacionales.

Con respecto a las importaciones de cebada se obtuvo $\varepsilon_{IMPORTCEB} = 0.28$, esto implica que un aumento de 1% en el valor de las importaciones de cebada, *ceteris paribus*, ocasiona un aumento de 0.28% en el valor de las importaciones de malta. De acuerdo con el análisis de las importaciones de cebada y malta se sabe que, las importaciones de malta han sido mayores en cantidad y valor a las de cebada. Para el periodo 1995-2013 se importaron de Estados Unidos 77,623 toneladas anuales de cebada en promedio con un valor de 18.59 millones de dólares, mientras que, en el mismo periodo se importaron 159,744.3 toneladas anuales de malta con un valor promedio anual de 79.1 millones de dólares, por lo tanto, un 1% del valor de la importación de cebada

para este periodo es muy inferior al 1% de importación de malta, con lo cual la elasticidad obtenida tiene sentido.

En cuanto al tipo de cambio real se obtuvo $\varepsilon_{TCR} = 2.29$, lo cual implica que, un aumento del 1% del tipo de cambio real, *ceteris paribus*, causará un aumento del 2.29% del valor de las importaciones de malta. La razón para tal situación se debe a la ya mencionada dependencia de insumos importados por parte de la actividad industrial en México.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

México ha atravesado por un proceso de inserción a la economía mundial, lo cual ha tenido un impacto importante en la estructura productiva nacional. Uno de los cambios más sobresalientes ha sido el aumento del peso de las importaciones en el conjunto de la actividad económica. En este sentido, la agricultura también se ha visto afectada por las tendencias del mercado mundial, por lo que México pasó de ser un país exportador a un país importador neto de alimentos como resultado del desigual proceso científico, tecnológico y de acumulación de capital causado en gran medida por la aplicación de políticas neoliberales que han acompañado el proceso de apertura comercial.

La producción agrícola ha sido insuficiente para abastecer los requerimientos de insumos de la industria de alimentos procesados, lo cual ha causado un aumento de las importaciones de tales insumos incrementando así la dependencia externa de la actividad económica nacional. Este es el caso de la importación de cebada y de la malta que, siendo materias primas elementales para la elaboración de cerveza, han incrementado desde hace ya varios años como resultado de la falta de dinamismo de la producción nacional de cebada y de la carencia de capacidad instalada para los procesos de malteado.

Existe cierto consenso sobre el éxito de la agroindustria nacional de la cerveza que se ha posicionado en el mercado interno así como en el internacional, México ha figurado como uno de los principales países exportadores de cerveza, sin embargo, los beneficios de tal posición no han llegado con la misma intensidad a todos los participantes de la cadena cebada-malta-cerveza. Los productores de cebada se han visto desplazados por las importaciones del cereal habiendo años en los que la importación ha superado la producción.

Existe también interés por parte de los industriales cerveceros de impulsar la producción del cereal a fin de que el abastecimiento del mismo quede aislado

de las presiones externas. Sin embargo, la producción continúa siendo insuficiente, mientras que la presión de los industriales cerveceros aunada a la creciente fabricación artesanal de cerveza lograron que en el 2013 los cupos de importación para cebada y malta se triplicaran, es decir, se espera que la importación de ambos productos haya aumentado años recientes y, probablemente continuará aumentando.

En este sentido, la investigación realizada brindó elementos valiosos para analizar a fondo el comportamiento de las importaciones tanto de cebada como de malta para el periodo 1995-2013. Se tiene que para el caso de la cebada, las importaciones han estado influenciadas por el PIB per cápita, la producción de cebada, la importación de malta y el tipo de cambio real. Cabe destacar que el precio interno de la cebada y el precio al cual es importada desde Estados Unidos no fueron significativos.

Las relaciones obtenidas muestran que contrario a lo esperado, el valor de las importaciones de cebada desciende cuando aumenta el PIB per cápita; existe una relación negativa entre la producción de cebada y la importación de cebada; existe una relación positiva entre la importación de cebada y la importación de malta ya que se han ido complementando aunque la importación de malta ha sido cuantitativamente mayor y por último, existe una relación negativa entre el tipo de cambio real y la importación de cebada, con lo que se cumple lo esperado, a mayor tipo de cambio, menor importación.

En lo que respecta al análisis de la función de importación de malta se obtuvo que las variables que han tenido influencia sobre las mismas han sido el PIB per cápita, el precio al cual la malta es importada desde Estados Unidos, la importación de cebada y el tipo de cambio real. Las variables consideradas en un principio y que no fueron significativas son el precio interno y la producción nacional de cebada.

Las relaciones esperadas de acuerdo a la teoría económica se cumplieron sólo para algunas variables debido a las peculiaridades del producto que se analizó.

Primeramente, se observó una relación positiva entre el PIB per cápita y la importación de malta, es decir, la importación aumenta a medida que la actividad económica se incrementa debido a la dependencia de insumos del exterior; existe una relación positiva del precio de la malta importada con la importación, contrario a lo esperado, esto se debe a la necesidad de complementar la producción nacional; se obtuvo una relación positiva entre la importación de malta y la importación de cebada ya que se ha recurrido a la importación de ambos productos para complementar la producción interna del cereal, aunque el distinta medida; se detectó una relación positiva del tipo de cambio real con la importación de cebada, es decir, a pesar de que el tipo de cambio aumente, las importaciones de malta han aumentado contrariando lo esperado con la teoría económica.

Las relaciones obtenidas para ambos modelos no concuerdan en totalidad con lo que se esperaba, sin embargo, se debe tomar en cuenta el tipo de productos que se están analizando así como el contexto económico en el que se realizan las importaciones. Debido a que las importaciones de cada producto obedecen a distintas fenómenos, es elemental realizar este tipo de estudios, sin bien existe amplia literatura sobre análisis de funciones de importación, no hay estudios apropiados y actuales para productos estratégicos analizados particularmente.

Los cupos de importación tanto para cebada como para malta se han triplicado, este hecho causará cambios importantes en la dinámica de las importaciones, por ende, es fundamental continuar el análisis de las importaciones así como de la producción nacional de cebada a fin de determinar cuáles serán las afectaciones de este incremento de los cupos de importación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Ávila, J. y Schwentesius Rindermann, R. (2004). La producción de cebada maleta en México: ventaja comparativa no capitalizada. Serie de “Reportes de Investigación”, Centro de Investigaciones, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo.
- Allard, R. J. (1980). Introducción a la econometría. Limusa, México.
- Alonso Antón, A., *et al.* (2005). Econometría. Pearson Prentice Hall, España.
- Bancomext (2015). Materias primas: Continúa la caída de los precios. Dirección de Estudios Económicos, México.
- Cermeño, S. R. y Rivera, P. H. (2015). La demanda de importaciones y exportaciones de México en la era del TLCAN. Un enfoque de cointegración. El Trimestre Económico, vol. LXXXIII, núm. 329, Fondo de Cultura Económica, México.
- Cruz, M. y Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. Revista Problemas del Desarrollo, Instituto de investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Del Moral Barrera, L. E. y Murillo Villanueva, B. (2015). La balanza comercial de productos agropecuarios en México en el contexto de la dependencia alimentaria, 2010-2015. Economía Actual, año 8, núm. 3, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- El Economista (2013). Modifica SE cupos para importación de cebada y malta. México.
- Escalante Semerena, R. I. y Catalán, H. (2008). Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. Economía Informa, núm. 350, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- FAO (2007). Perspectivas alimentarias: cereales secundarios. Depósito de los documentos de la FAO.
- Flores Paredes, J. (2007). LA cadena productiva cebada-malta-cerveza den México y la Ronda de Doha. Comercio Exterior, vol. 57, núm. 7, México.
- Galarza Mercado, J. M. (2006). Situación Actual y Perspectiva de la Producción 1995-2007. Documento informativo de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México.
- Galindo, L. M. y Cardero, M. E. (1999). La demanda de importaciones en México: un enfoque de elasticidades. Comercio Exterior, México.

- Garcés Díaz, D. G. (2002). Análisis de las funciones de importación y exportación de México 1980-2000. Documento de Investigación No. 2002-12, Banco de México, México.
- García, C., *et al.* (2009). Una actualización de las funciones de exportación e importación de la economía española. Documento ocasional no. 0905, Banco de España, España.
- González Blanco, R. (2011). Diferentes teorías del comercio internacional. Tendencias y nuevos desarrollo de la teoría económica, Instituto de Ciencias de la Educación, universidad de Extremadura, España.
- Gujarati Damodar, N. y Porter Dawun, C. (2005). Econometría. Mc Graw Hill, 5ta ed., México.
- Hala, S. M., *et al.* (2008). Estimación de la oferta de exportación y demanda de importación de aguacate mexicano hacia el mercado europeo. Revista Mexicana de Economía Agrícola y Recursos Naturales, vol. 1, núm. 1, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Johnston, J. (1972). Métodos de econometría. Vicens-Vives, 3ra ed., España.
- López Álvarez, G. (1994). Determinación de la demanda de importaciones y de la oferta de exportaciones (una nota didáctica). Documento informativo del Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad de Antioquia, Colombia.
- López Velarde, A. A. (2011). Impactos de la apertura comercial en México: tratados y acuerdos. Documento informativo del Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma de México, México.
- Mankiw, G. N. (2007). Principios de Economía. Cengage Learning, 4ta ed., México.
- Pindyck, Robert S. y Rubinfeld, Daniel L. (1999) Microeconomía, Limusa Noreiga editores, México.
- Romero, J. (2011). Evolución de la demanda mexicana de importaciones: 1940-2009. EconoQuantum, vol. 9, núm. 1, Colegio de México, México.
- Salas, J. (1980). Estimación de la Función de Importaciones para México. Banco de México, México.
- Salvatore, D. (2005). Economía internacional. Limusa, 8va ed., México.
- Sánchez Gómez, C. (2011). Análisis de la función de importaciones agropecuarias de Estados Unidos provenientes de México (1983-2010). Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Sánchez Torres, Y., *et al.* (2011) Estimación de la demanda de importaciones de limón persa en Estados Unidos procedentes de

México (1994-2008). Tropical and Subtropical Agroecosystems, número 14, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

- Scheifler, Xavier (1978). *Teoría económica*. Editorial Trillas, México.
- Zermeño, L. F. (1996). La agricultura ante la apertura comercial y el TLC. En Barrón, A. y Hernández Trujillo, J. M. (coord.). La agricultura mexicana y la apertura comercial. Facultad de Economía UNAM/UAM, México.

Sitios web consultados

- Banco de México
<http://www.banxico.org.mx/>
- Banco Mundial
<http://www.bancomundial.org/>
- Centro de las Finanzas Públicas
<http://www.cefp.gob.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- <http://www.inegi.org.mx/> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
http://faostat3.fao.org/browse/T/*/S
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
<http://www.gob.mx/siap>
- Sistema de Información Arancelaria Vía Internet
<http://www.economia-snci.gob.mx/>
- U.S. Department of Agriculture (USDA)
<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

ANEXOS

Entradas SAS para modelo de importaciones de cebada

DATA CEBADA;

INPUT YEAR Y X1 X2 X3 X4 X5 X6;

IMPORTCEB=LOG(Y); PIBPC=LOG(X1); PMEEUU=LOG(X2); PRODCEB=LOG(X3);

PMEX=LOG(X4); IMPORTMAL=LOG(X5); TCR=LOG(X6);

CARDS;

1995	11038.67	3640.83	243.03	486636	156.24	
	23640.67	8.42				
1996	23975.20	4131.81	238.22	585754	186.86	
	26394.76	7.62				
1997	34046.53	4907.33	227.65	470671	174.02	
	25966.76	6.72				
1998	38447.53	5038.63	176.49	410766.24	157.95	
	25470.10	6.78				
1999	31965.33	5722.12	199.65	454132.98	150.62	
	23310.00	6.23				
2000	27806.67	6649.72	167.80	712618.87	156.94	
	23869.33	5.82				
2001	21357.67	6952.29	186.17	761626.27	174.15	
	29725.00	5.56				
2002	14101.67	7023.79	187.30	736567.4	162.7	32841.67
	5.55					
2003	7908.00	6673.17	203.84	1081574.12	153.12	
	27173.67	6.07				
2004	5522.00	7115.12	133.50	931540.81	158.65	
	20458.00	6.23				
2005	4464.67	7893.97	138.65	760685.73	163.67	
	21180.33	5.98				
2006	6762.33	8666.34	187.51	869296.91	175.51	
	38089.00	5.96				
2007	9258.00	9222.88	274.18	653074.56	198.39	
	64402.67	5.91				
2008	18896.33	9578.57	417.77	781179.33	292.97	
	120485.67	5.93				
2009	23132.33	7661.21	442.93	518849.96	237.01	
	178988.00	6.83				
2010	25038.67	8861.49	314.70	672366.53	246.69	
	197392.33	6.24				
2011	15530.33	9730.28	336.90	487448.05	290.14	
	172705.33	6.11				
2012	9830.33	9720.56	396.63	1031533.44	290.59	
	153112.67	6.35				
2013	12552.33	10197.44	379.47	594437.12	283.76	
	154478.33	6.02				

;

PROC REG;

MODEL IMPORTCEB=PIBPC PMEEUU PRODCEB PMEX IMPORTMAL TCR;

MODEL IMPORTCEB=PIBPC PMEEUU PRODCEB PMEX IMPORTMAL

TCR/SELECTION=BACKWARD SLSTAY=0.05;

MODEL IMPORTCEB=PIBPC;

```

MODEL IMPORTCEB=PRODCEB;
MODEL IMPORTCEB=IMPORTMAL;
MODEL IMPORTCEB=TCR;
MODEL IMPORTCEB=PIBPC PRODCEB IMPORTMAL TCR/SPEC;
MODEL IMPORTCEB=PIBPC PRODCEB IMPORTMAL TCR/DW;
MODEL IMPORTCEB=PIBPC PRODCEB IMPORTMAL TCR/r;
RUN;
QUIT;

```

Entradas SAS para modelo de importaciones de malta

```

DATA MALTA;
INPUT YEAR Y X1 X2 X3 X4 X5 X6;
IMPORTMAL=LOG(Y); PIBPC=LOG(X1); PMEEUU=LOG(X2); PRODCEB=LOG(X3);
PMEX=LOG(X4); IMPORTCEB=LOG(X5); TCR=LOG(X6); REG1=LOG(X7);
REG2=LOG(X8);
CARDS;
1995 23640.67 3640.83 339.94 486636 156.24
11038.67 8.42 20979.33 18563.67
1996 26394.76 4131.81 362.62 585754 186.86
23975.20 7.62 23640.67 20979.33
1997 25966.76 4907.33 414.63 470671 174.02
34046.53 6.72 26394.76 23640.67
1998 25470.10 5038.63 289.63 410766 157.95
38447.53 6.78 25966.76 26394.76
1999 23310.00 5722.12 307.30 454133 150.62
31965.33 6.23 25470.10 25966.76
2000 23869.33 6649.72 288.43 712619 156.94
27806.67 5.82 23310.00 25470.10
2001 29725.00 6952.29 331.26 761626 174.15
21357.67 5.56 23869.33 23310.00
2002 32841.67 7023.79 358.00 736567 162.7 14101.67
5.55 29725.00 23869.33
2003 27173.67 6673.17 315.58 1081574 153.12
7908.00 6.07 32841.67 29725.00
2004 20458.00 7115.12 304.44 931541 158.65
5522.00 6.23 27173.67 32841.67
2005 21180.33 7893.97 319.67 760686 163.67
4464.67 5.98 20458.00 27173.67
2006 38089.00 8666.34 316.69 869297 175.51
6762.33 5.96 21180.33 20458.00
2007 64402.67 9222.88 392.32 653075 198.39
9258.00 5.91 38089.00 21180.33
2008 120485.67 9578.57 601.69 781179 292.97
18896.33 5.93 64402.67 38089.00
2009 178988.00 7661.21 683.48 518850 237.01
23132.33 6.83 120485.67 64402.67
2010 197392.33 8861.49 565.37 672367 246.69
25038.67 6.24 178988.00 120485.67

```

2011	172705.33	9730.28	536.91	487448	290.14
	15530.33	6.11	197392.33	178988.00	
2012	153112.67	9720.56	630.37	1031533	290.59
	9830.33	6.35	172705.33	197392.33	
2013	154478.33	10197.44	637.46	594437	283.76
	12552.33	6.02	153112.67	172705.33	

;

PROC REG;

MODEL IMPORTMAL= PIBPC PMEEUU PRODCEB PMEX IMPORTCEB TCR;

MODEL IMPORTMAL= PIBPC PMEEUU PRODCEB PMEX IMPORTCEB

TCR/**SELECTION=BACKWARD SLSTAY=0.05;**

MODEL IMPORTMAL=PIBPC PMEEUU IMPORTCEB TCR;

MODEL IMPORTMAL=PIBPC;

MODEL IMPORTMAL=PMEEUU;

MODEL IMPORTMAL=IMPORTCEB;

MODEL IMPORMAL=TCR;

MODEL IMPORTMAL=PIBPC PMEEUU IMPORTCEB TCR/**SPEC;**

MODEL IMPORTMAL=PIBPC PMEEUU IMPORTCEB TCR/**DW;**

MODEL IMPORTMAL=PIBPC PMEEUU IMPORTCEB TCR REG1 REG2;

RUN;

QUIT;