
AROMÁTICAS

**Mostaza, un grano oleaginoso, aromático y medicinal.
Análisis del mercado mundial y principales importadores
regionales**

Arizio O. P. y Curioni A. O.*

Departamento de Tecnología. Universidad Nacional de Luján. *curioniao@gmail.com

Recibido: 11/08/2016

Aceptado: 30/11/2016

RESUMEN

Arizio O. P. y Curioni A. O. 2016. Mostaza, un grano oleaginoso, aromático y medicinal. Análisis del mercado mundial y principales importadores regionales. Horticultura Argentina 35 (87): 5-18.

De las semillas de mostaza se obtiene harina, aceite fijo y otros productos de importantes usos en la industria alimenticia, cosmética, medicinal y para la obtención de biodiesel. El objetivo es cuantificar y analizar la evolución del mercado mundial y regional determinando los principales importadores, las fuentes de abastecimiento y el nivel de precios medios internacionales. La información estadística fue obtenida de la base UN Comtrade de ONU, sobre importaciones y exportaciones nomenclatura-país, así como de EUROSTAT de la UE, FAS-USDA de EEUU, JETRO de Japón y Alice de Brasil. Se obtuvieron los promedios quinquenales y las tasas de crecimiento anual acumulativas por el método de regresión lineal. Se determinaron los principales importadores y exportadores a nivel

mundial y regional, sus participaciones relativas, los orígenes de sus abastecimientos y la evolución de los precios promedios. Las importaciones mundiales de granos de mostaza alcanzaron valores record en los últimos años analizados, producto del incremento de los precios internacionales. Los principales importadores mundiales del último quinquenio son Estados Unidos y Alemania; dominando el mercado exportador Canadá. Como importadores regionales en Sudamérica se destacan Venezuela, en los últimos años, e históricamente Brasil. Argentina, podría no solo abastecer su mercado interno sino generar saldos exportables a países sudamericanos con los cuales tienen complementariedad y acuerdos comerciales convirtiéndose en un importante productor y exportador mundial.

Palabras clave adicionales: usos, comercio, importación, exportación, precios.

ABSTRACT

Arizio O. P. y Curioni A. O. 2016. Mustard, an oleaginous, aromatic and medicinal grain. Global market analysis and main regional importers. Horticulture Argentina 35 (87): 5-18.

Mustard seeds are used for the production of flour, oil and other products with important uses in the food industry, cosmetics, medicinal and more recently for obtaining biodiesel. The purpose of this study is to quantify and analyze the evolution of global and regional market mustard seeds, setting the main importers, sources of supply and the level of average international prices. The basic statistical information was obtained from the UN Comtrade database, about imports and exports nomenclature-country, such as the Eurostat from European Union, FAS-USDA from The U.S., JETRO from Japan and Alice from Brazil. The five-year period averages and the accumulative annual growth rates were obtained from the linear regression method. The major worldwide and regional importers and exporters were determined, their relative participation, the

origins of their supplies and the evolution of average prices. The world imports of mustard seeds have reached record values in recent years, due to the increase in international prices of mustard, coincident with the rising prices of other commodities. The main world importers of the last five years are the United States and Germany; and Canada dominates the export market. Venezuela and Brazil stand out as regional importers in South America, both with mustard seeds from Canada. While developed countries are leading imports of mustard seeds there are a number of countries importing this aromatic and medicinal species from an international producer like Canada. Argentina could make provision for its domestic market and also export to South American countries which have commercial agreements with it. For this reason, this country is an important producer and exporter in the world.

Additional keywords: customs, trade, import, export, price

1. Introducción

Las semillas de mostaza son utilizadas para la obtención de harina y de aceite fijo de importantes usos en la industria alimenticia, cosmética y medicinal. El nombre mostaza proviene del latín *Mustum*, mosto y *ardens*, ardiente por el sabor picante de sus semillas, los griegos la denominaron *sinapi*, en su variedad blanca. Las mostazas cultivadas en el mundo con fines comerciales son tres: mostaza blanca (*Sinapis alba L. syn. Brassica hirta*), mostaza negra (*Brassica nigra L.*) y mostaza de la India (*Brassica juncea L.*), pertenecientes a la familia de las crucíferas (Curioni *et al.*, 2010).

La mostaza constituye la principal especie aromática del intercambio mundial en términos de volumen, incluyendo las 3 variedades cultivadas con fines comerciales las cuales poseen características y uso diferentes. Canadá es un importante productor mundial, presentando entre el 2006 y el 2009, superficies de producción de entre 130 y 209 mil hectáreas cosechadas y volúmenes de producción entre 108 y 208 mil toneladas, (Agriculture and Agri-food Canada, 2012). Argentina, si bien posee condiciones agroedafoclimáticas favorables para la producción de estas especies, cultiva casi exclusivamente mostaza blanca y la producción desde hace muchos años no alcanza para abastecer las necesidades del mercado interno, debiendo recurrir a la importación para cubrir las necesidades del mercado interno y cumplir con las obligaciones comerciales relacionadas con la exportación de productos de mostaza elaborada. El consumo

interno ronda las 700 t, de las cuales 500 t ingresan vía importaciones y las 200 restantes son de producción nacional, con rendimientos promedios de 500 kg ha⁻¹ aunque con planteos técnicos adecuados, los rendimientos deberían superar los 900 kg ha⁻¹. Como fue enunciado, nuestro país presenta un perfil exportador de los productos derivados de la mostaza (harina y mostaza preparada) con destino a los países de la región (Uruguay, Paraguay, Brasil, etc.) (Arizio & Curioni, 2006; Curioni *et al.*, 2010). El margen bruto del cultivo de mostaza blanca se mostró superior, comparado con el cultivo de trigo, con la ventaja que la mostaza desaloja el lote más tempranamente, lo que permite mantener las rotaciones con soja de 2da., con la ventaja de una siembra más temprana de la soja, asegurando mejores rendimientos de este 2do cultivo (Curioni & Arizio, 2012; 2009).

En relación al empleo de esta especie, en la industria alimenticia tiene diversos usos, obtención de harina de mostaza, principal ingrediente de la denominada mostaza elaborada, condimento de amplio uso; aceite; blend de especias y como ingrediente en alimentos procesados (sopas, aderezos para ensaladas, etc.); como emulsionante y para el control de la textura en muchos productos, el salvado o la cubierta de la semilla de mostaza amarilla contiene una sustancia mucilaginosa, arabinogalactano (25%) (Agriculture and Agri-food Canada, 2007). Los elevados contenidos lipídicos de sus semillas, han tornado interesante su empleo para la producción de biodiesel (Bannikov, 2011; Duggan, 2007).

Los usos mencionados en los párrafos precedentes son los más ampliamente conocidos y en menor medida las propiedades dietéticas y medicinales, a pesar de que desde la antigüedad se registra su empleo en la medicina popular. Teofrasto ya hacía mención de las mismas y aparece citada en el Nuevo Testamento con el nombre de *sinapi* y Dioscóride las denominó *napy* (Font Quer, 1993). En la medicina tradicional china se utiliza desde la dinastía Tang (618-907) y ha sido incorporado, el empleo de semillas de mostaza, en la farmacopea de la República Popular de China, para la distensión del pecho y del hipocondrio, disnea por acumulación de flemas, dolor de las articulaciones, neuralgias, etc. (Zhou *et al.*, 2005; China Academy of Traditional Chinese Medicine, 1997).

La familia de las crucíferas involucra varias especies agrónomicamente importantes y consumidas en grandes cantidades en todo el mundo, siendo fuente de ácido fólico, fenoles, carotenoides, selenio, glucosinolatos y vitamina C, por lo cual su incorporación en la dietas diarias sería una manera segura, efectiva y barata para protegerse contra muchos de los cánceres más comunes y letales de hoy, de los cuales cerca del 30-40% están directamente vinculados a la inadecuada dieta y factores relacionados (Kumar & Andy, 2012). Yuan *et al.* (2011) menciona que las semillas de mostaza son consumidas en grandes cantidades por los japoneses que, curiosamente, tienen la esperanza de vida más larga del mundo; las semillas de *Sinapis alba* son conocidas por su potente capacidad antioxidante; una suspensión de extracto de semillas de mostaza blanca permitió inducir la muerte de células cancerosas del colon humano; el isotiocianato de alilo mostró actividad anticancerígena en células cancerosas cultivadas y en modelos animales y el isotiocianato de bencilo, un componente de hortalizas crucíferas, inhibe el crecimiento de las células de cáncer de mama (Zhang, 2010; Xiao *et al.*, 2012). El ácido erúico (22:1), presente en el aceite obtenido de las semillas de mostaza blanca, es un componente tóxico para el organismo dado que puede producir daños cardíacos; en ensayos con animales, este ácido afectó el tejido del corazón provocando lesiones en el miocardio (Clandinino y Yamashiro, 1982). En la Universidad de Idaho (2005) entre 1996 y el 2001 se condujeron ensayos con diversas variedades de mostaza blanca, determinándose, entre otros parámetros, que el cultivar IdaGold contiene un 27% de aceite con un contenido promedio de ácido erúico del 31,7%, menor respecto de los otros cultivares (Gisilbina y Tilney); Paunero (2012) detectó en 4 cultivares de mostaza amarilla valores de ácido erúico entre 33,5 y 34,8%. Con anterioridad, Katepa-Mupondwa y Col. (1999) determinaron que el cultivar Canola-

Quality contenía no sólo muy elevados contenidos de ácido oleico (75,1%) sino que además, muy bajo contenido de ácido erúico (0,1%).

Otro uso destacado de las crucíferas y entre ellas *Sinapis alba*, es su empleo como biofumigante, es decir la incorporación a suelo de residuos orgánicos, que generan durante su descomposición sustancias con actividad biocida. Para el manejo de nematodos, en Tenerife, se condujo un ensayo con 3 especies de crucíferas (mostaza blanca, rabanito y col), y una parcela testigo; en el caso de la mostaza a los 75 DDS (estado: 50% de floración), se picó e incorporó la fitomasa y luego se plantó papa; el mayor porcentaje de reducción (40,8%), en el número de quistes de *Globodera* sp., respecto del testigo, se obtuvo con mostaza (Perera et al., 2014). También se plantea el uso de mostaza blanca para el manejo de malezas, en La Plata (Bs. As.) se estudió in vitro el efecto herbicida de la biofumigación con *Brassica juncea* L. y *Sinapis alba*, determinándose que la mostaza amarilla inhibió la germinación de *A. cristata* y *P. echioides* en la dosis de 40 g. y en todos los tratamientos ralentizó significativamente el crecimiento de las plántulas de las tres especies arvenses (Perniola y Col., 2016).

Estos usos promisorios en el control de tumores cancerosos así como otros, tanto en la salud humana y animal, permiten augurar un mayor interés por el consumo, la producción y comercialización de estas especies y sus derivados.

Conocer la situación actual del comercio internacional y regional de mostaza, permitirá evaluar las futuras acciones tendientes a incrementar las superficies de producción y los rendimientos, disminuir las importaciones y mejorar la presencia de la Argentina en el mercado de granos y de productos derivados de la mostaza.

El objeto del presente trabajo es cuantificar y analizar la evolución del mercado mundial de granos de mostaza, determinando los principales importadores mundiales y de cada región, las fuentes de abastecimiento y el nivel de precios medios internacionales.

2. Materiales y métodos

La información estadística básica fue obtenida de la base UN Comtrade de Naciones Unidas (2011), sobre importaciones y exportaciones nomenclatura-país, que refleja la información de los sistemas estadísticos nacionales de los diferentes países, aunque con ciertos atrasos. En aquellos casos en que pudo obtenerse la información de la fuente original, tales como EUROSTAT (2011) de la Unión Europea, USDA (2012) de Estados Unidos, JETRO (2012) de Japón y ALICE (2012) de Brasil, se consideró la misma y por ello pueden encontrarse series de datos que llegan hasta el 2010 y otras hasta el 2011, tratando siempre de obtener los datos más actuales posibles y de las fuentes más directas.

A partir de dicha información los datos fueron ordenados en tablas, obteniendo los promedios quinquenales, las tasas de crecimiento anual acumulativas por el método de regresión lineal, la determinación de los principales países importadores y exportadores, tanto mundial como regional analizando sus participaciones relativas, los orígenes de sus abastecimientos y la evolución de los precios promedios.

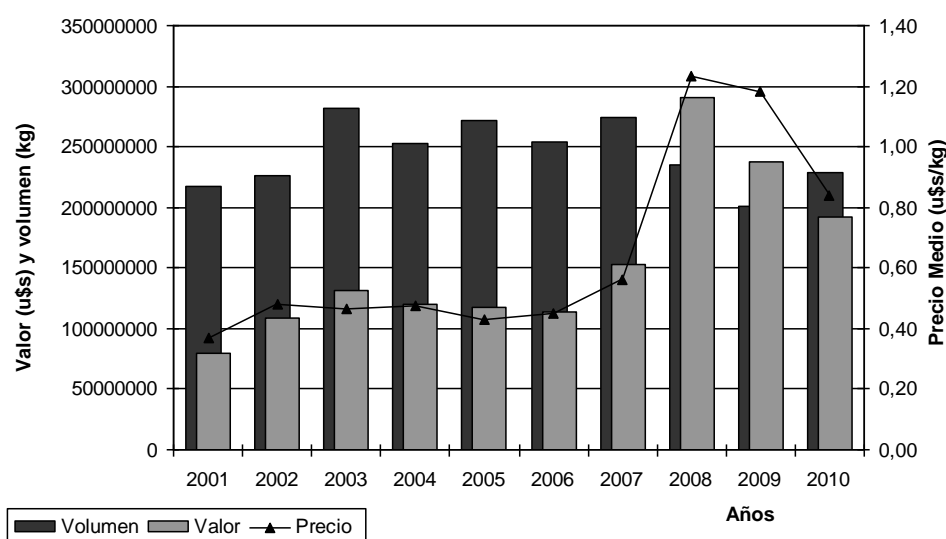
A partir del análisis se extraen conclusiones generales y las posibilidades de inserción de Argentina en estos mercados, ante las posibilidades de que recupere el abastecimiento del mercado interno y comience a obtener saldos exportables.

3. Resultados y discusión

3.1 Análisis del intercambio mundial de granos de mostaza

Las importaciones mundiales de granos de mostaza alcanzaron al finalizar la primer década del siglo XXI las 228.000 t por una valor algo superior a los US\$190.000.000. Durante la década, las importaciones en términos de volumen se muestran estancadas, tal como lo indica la tasa de crecimiento anual promedio resultante del -0,7%, fuertemente influida por la retracción generada a partir del 2008, sin dudas impulsada por la fuerte alza en los precios promedio internacionales de la mostaza, siguiendo lo ocurrido por el desarrollo de la crisis mundial y los precios de otros commodities.

En efecto los precios promedios de importación de granos de mostaza más que se duplican del año 2007 al 2008, superando ampliamente el dólar por kilo. Estos niveles de precios generan una tasa de crecimiento anual promedio en términos de valor del 10,9% anual para la década, a pesar del estancamiento en términos de volumen. La evolución de las importaciones mundiales entre 2001 y 2010, tanto en términos de valor como de volumen y los precios medios, pueden observarse en la figura 1. Si bien los volúmenes a lo largo de la serie analizada han oscilado entre las 200 y 280000 t, el menor valor (US\$50.000.000.-) se obtuvo en el 2001, alcanzando el pico máximo en el 2008 (alrededor de los US\$280.000.000.-). Hasta el 2007 el precio unitario no superó los 0,60u\$kg⁻¹, duplicándose en el 2008.



Fuente: UN Comtrade.

Figura 1. Importación mundial de grano de mostaza. 2001-2010.

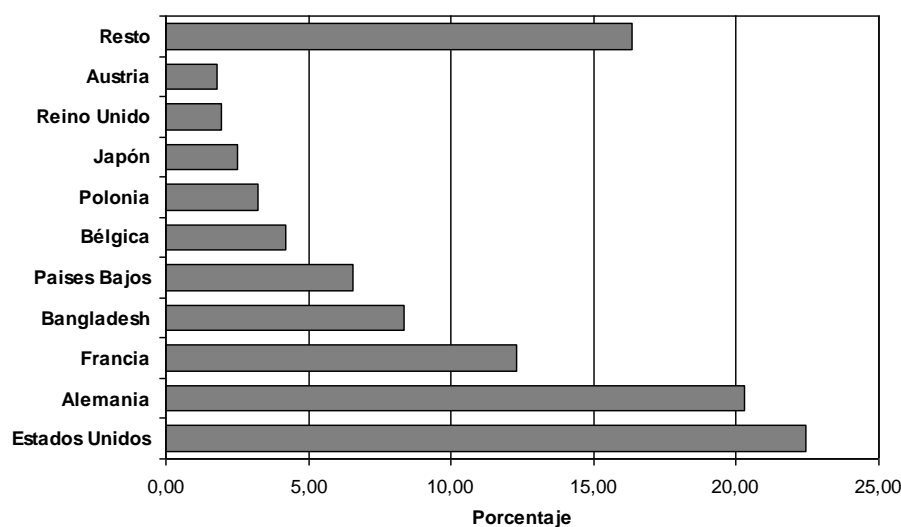
La expansión del comercio mundial de granos de mostaza y su crecimiento interquinquenal en términos de valor promedio anual por quinquenio puede observarse en la tabla 1. Por otra parte, al analizar los 2 últimos quinquenios es notorio el impacto que en esta expansión han producido los altos precios internacionales de la mostaza durante los años 2008 a 2010, si bien se observa en este último año una declinación respecto a los anteriores.

Tabla 1: Evolución quinquenal de las importaciones mundiales de granos de mostaza. 1991-2010

Quinquenio	Valor anual promedio (US\$)
1991/1995	60.158.051
1996/2000	93.483.570
2001/2005	111.432.204
2006/2010	197.204.083

Fuente: Elaborado en base a datos de UN Comtrade

Los principales importadores mundiales en términos de valor promedio anual para el último quinquenio analizado (2006-2010) son Estados Unidos, Alemania, Francia, Bangladesh y Países Bajos, que en conjunto representan un 70% de las importaciones mundiales de granos de mostaza. Los primeros 10 importadores mundiales y su participación relativa en el total de importaciones puede observarse en el figura 2.



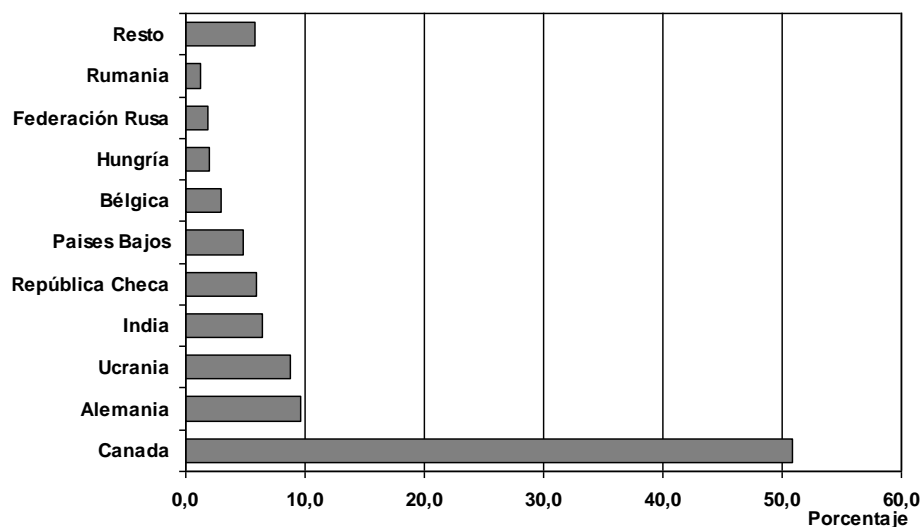
Fuente: Elaborado con datos de UN Comtrade.

Figura 2. Principales importadores de grano de mostaza. Porcentaje en valor promedio anual 2006-2010.

Canadá es un exportador dominante y normalmente es el mayor productor de grano de mostaza en el mundo, en el 2007 controlaba más de 50% del mercado total de exportaciones con una producción de 160.000 t, representando la mostaza blanca el 40% del total producido (Agriculture and Agri-Food Canadá, 2009; Ataya Pulido, 2010), produciendo las 3 variedades de mostaza que se comercializan a nivel mundial. Canadá continúa siendo el primer exportador mundial, aportando más del 50% de las exportaciones mundiales de granos de mostaza, le siguen en orden de importancia Alemania, Ucrania, India y República Checa. Estos primeros 5 países representan el 81,4% de las exportaciones mundiales en términos de valor promedio anual para el quinquenio 2006-2010.

En la figura 3, pueden observarse los primeros 10 países exportadores mundiales y su participación relativa en el total exportado de granos de mostaza. Al comparar el listado de los principales importadores y exportadores mundiales, surge claramente que algunos en realidad son meros re-exportadores hacia terceros países, en especial los países europeos que poseen puertos de ingreso importantes para este continente, tal como es el caso de Alemania, Países

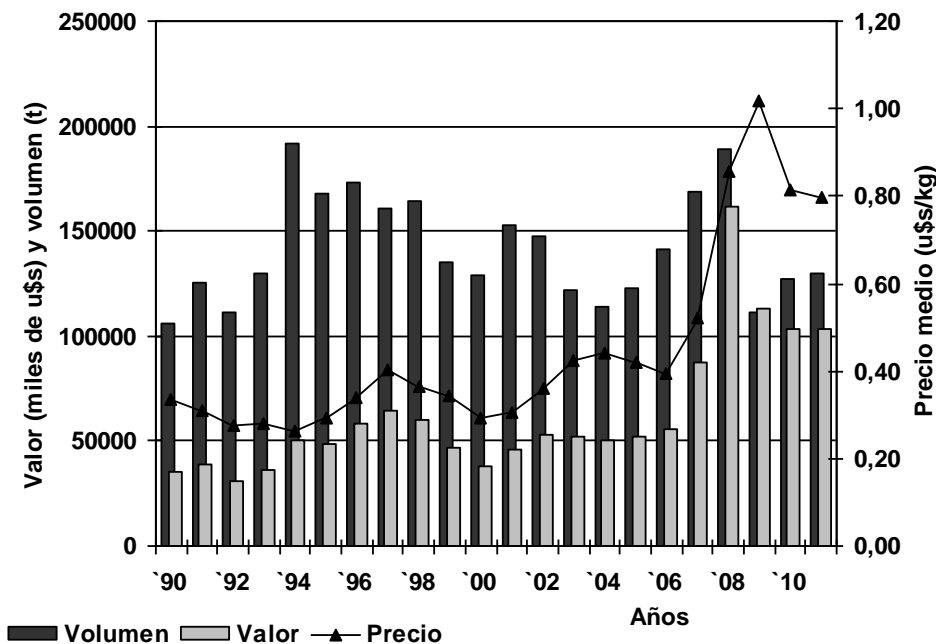
Bajos, Bélgica y Polonia. Exceptuando estos países, los restantes 6 principales exportadores mundiales son realmente fuertes productores de mostaza.



Fuente: Elaborado con datos de UN Comtrade.

Figura 3. Principales exportadores de grano de mostaza. Porcentaje del valor promedio. 2006-2010.

La evolución de las exportaciones canadienses así como de los precios promedios de sus exportaciones pueden observarse en el Figura 4. Las exportaciones canadienses en términos de volumen se han mantenido con oscilaciones a lo largo de los 22 años analizados, por encima de las 100.000 t; entre 1998 y el 2007, las exportaciones canadienses oscilaron entre 240.000 y 169.000 t (Agricultura and Agri-Food Canadá, 2008). En términos de valor, fluctuaron alrededor de los US\$50.000.000.- hasta el 2006, produciéndose un incremento en el último quinquenio analizado que, en promedio, más que duplicó el valor de los 17 años precedentes. En el año 2008 se alcanzaron los más altos valores de la serie, tanto en términos de valor como de volumen (más de US\$162.000.000.- y cerca de 190.000 t), a partir del año 2009 se produce una fuerte retracción, producto del impacto de la crisis económica que afecta a los principales países del mundo. No obstante, la crisis no ha modificado la tendencia de altos precios promedios de exportación que se evidencian desde el año 2008, alcanzando los máximos niveles en el año 2009 con un precio promedio superior al dólar por kilo, para ubicarse alrededor de los 0,80 US\$·kg⁻¹ durante el 2010 y 2011.

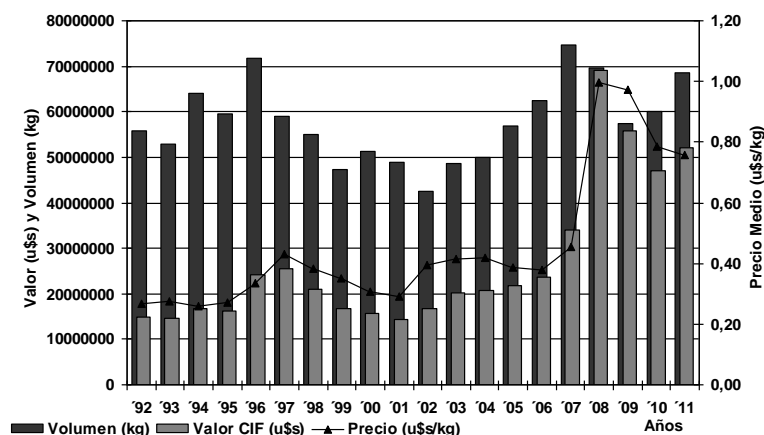


Fuente: UN Comtrade.

Figura 4. Exportaciones de grano de mostaza de Canadá. 1990-2010

3.2 Análisis de los principales importadores regionales

Estados Unidos es el primer país importador del mundo de granos de mostaza, con valores promedios anuales para el quinquenio 2007-2011 de 66.000 t anuales por un valor algo superior a los US\$ 51.000.000.-. Sus importaciones se han expandido durante la última década (2002-2011) con importantes ritmos, tal como lo indican sus tasas de crecimiento anual promedio acumulativo del 4,4% en términos de volumen y del 15,1% en términos de valor. Dicha expansión revierte la retracción observada en la década anterior, en especial a partir del año 1996, año en que se había alcanzado un pico de casi 72.000 t, volumen de importación anual que sólo vuelve a ser superado en el 2007 con 74.000 t (Figura 5.). Huntrods (2011) indica que en el 2010 Estados Unidos importó semillas de mostaza y subproductos, por un valor de US\$ 73.000.000.-.



Fuente: U.S. Census Bureau. FAS on line.

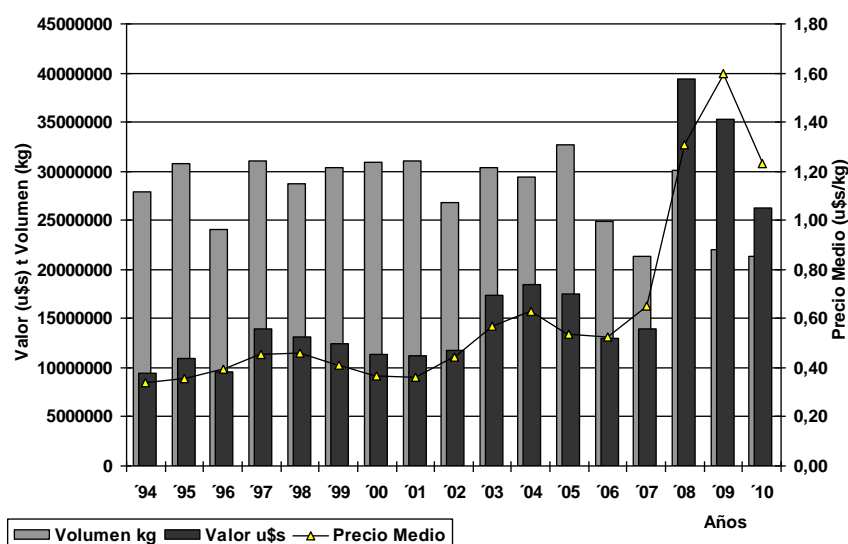
Figura 5. Estados Unidos: Importaciones de granos de mostaza. 1992-2011

Los precios promedios de importación durante las dos décadas analizadas han sufrido un incremento pasando de 0,28 US\$·kg⁻¹ en promedio para el quinquenio 1992-1996 a 0,78 US\$·kg⁻¹ en el último quinquenio analizado, produciendo el gran salto en este último quinquenio. El aprovisionamiento de semillas de mostaza de los Estados Unidos se encuentra altamente concentrado en un origen, Canadá, que representa entre el 98 y 99% según años, del aprovisionamiento externo total de este producto. Obviamente esta fuerte concentración de aprovisionamiento tiene que ver con los acuerdos del NAFTA y la cercanía a mercado para un producto de bajo peso volumétrico y por ende alto impacto de los costos de flete.

En el continente Europeo, los principales países importadores de granos de mostaza son Alemania y Francia, que a su vez ocupan el segundo y tercer lugar, respectivamente, como importadores mundiales de este producto (figura 2). Las importaciones alemanas han alcanzado en términos promedios anuales para el quinquenio 2007-2010 unas 46.000 t por más de US\$ 42.000.000 y se han expandido durante la última década a un ritmo del 2,5% anual en términos de volumen y del 12% anual en términos de valor (Figura 5).

El abastecimiento de las importaciones alemanas de mostaza proviene de los siguientes países exportadores en términos de valor promedio para el último quinquenio: Canadá (33,7%), Hungría (20,7%), Ucrania (16,4%) y República Checa (13,8%), países que en conjunto representan casi el 85% del total importado. Si bien Canadá posee una importante participación en este mercado, vuelve a notarse la fuerte participación de países del continente con acuerdos comerciales y cercanía de mercado.

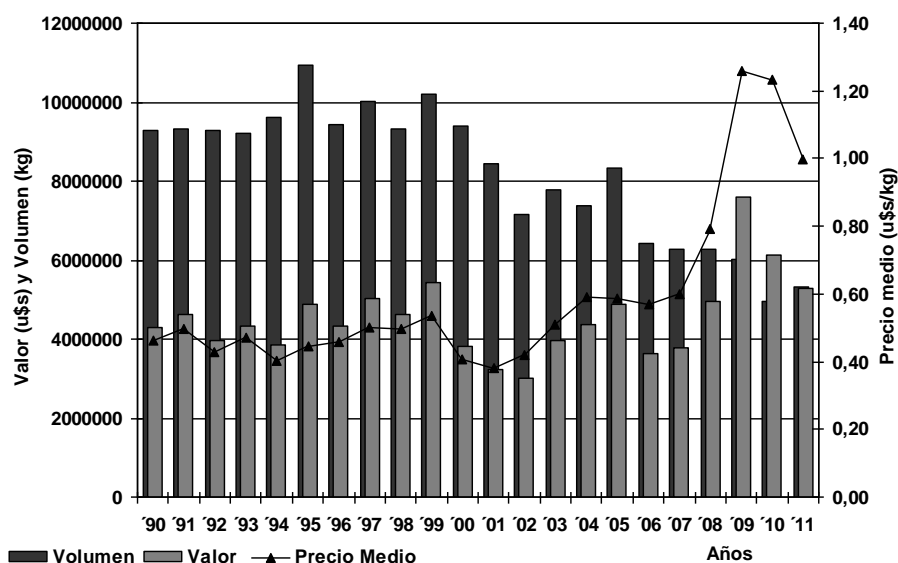
En segundo lugar como importador europeo se encuentra Francia (Figura 6) con casi 24.000 t anuales y más de US\$ 25.000.000.- en promedio, para el quinquenio 2006-2010. Este mercado muestra una retracción importante en sus importaciones en términos de volumen (-3,7 % anual, durante la década 2001-2010), que no se refleja en términos de valor por el crecimiento de los precios unitarios internacionales (11,1 % anual, para el período 2001-2010). El abastecimiento de las importaciones de Francia, en granos de mostaza, proviene centralmente de Canadá, representando este origen más del 55% anual del valor promedio durante el último quinquenio analizado; continúan en orden de importancia las reexportaciones provenientes de Alemania (14,5 %) y de los Países Bajos (7,6 %) y magros porcentajes, del 6,9 % y 4,4 %, para importantes productores europeos como República Checa y Hungría, respectivamente.



Fuente: Eurostat.

Figura 6. Francia: Importaciones de granos de mostaza. 1994-2010

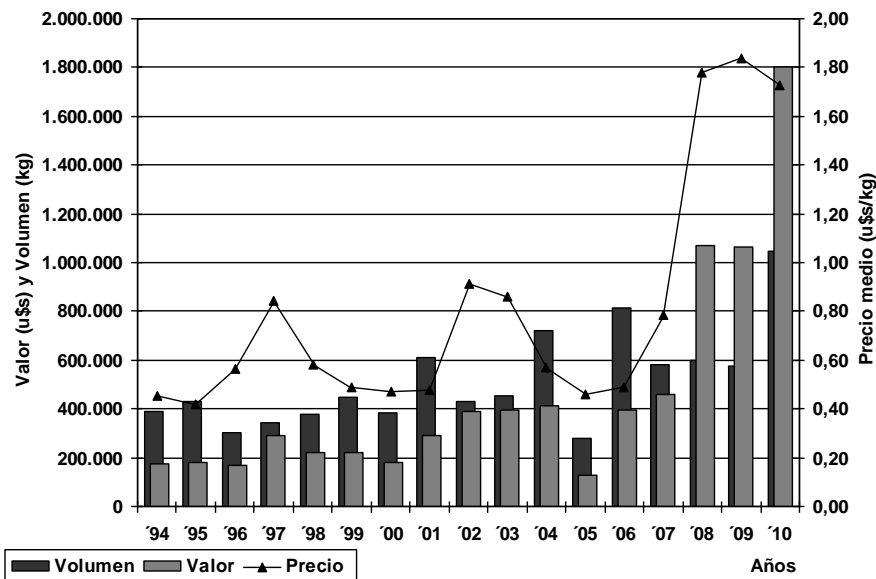
Japón es el principal país importador del continente asiático, representando sus importaciones de granos de mostaza, en promedio anual para el quinquenio 2007-2011, unas 5.700 t por algo más de US\$ 5.000.000.-. Este mercado se muestra en franca retracción durante la última década, tal como lo demuestra su tasa de crecimiento del -4,7 % en términos de volumen, mientras la tasa en términos de valor es positiva (6,6 %), producto del incremento experimentado en los precios promedios de importación (Figura 7). El aprovisionamiento de semillas de mostaza al mercado japonés, también se encuentra altamente concentrado en sus orígenes, ya que Canadá representa el 90 % del abastecimiento externo en términos de valor promedio anual, para el quinquenio 2007-2011.



Fuente: JETRO

Figura 7. Japón: Importaciones de semillas de mostaza 1990-2011

En Sudamérica los principales países importadores son Venezuela y Brasil, con niveles promedios para el último quinquenio bastante similares. No obstante debe decirse que el primer lugar ocupado hoy por Venezuela en dicha región, se debe básicamente a los niveles de importación de los últimos años, ya que históricamente fue Brasil el principal importador de granos de mostaza seguido durante los años '90 y principios de la última década, por Argentina. En términos promedio anual para el quinquenio 2006 - 2010, las importaciones venezolanas alcanzaron más de 700 t por un valor superior a los US\$ 950.000.-, expandiéndose durante la última década a importantes ritmos, del 5,3% anual en términos de volumen y del 18,1 % en términos de valor. (Figura 8). El 94 % de las importaciones de este producto en Venezuela provienen de Canadá y un 5 % de Alemania, mostrando una fuerte concentración en sus orígenes.

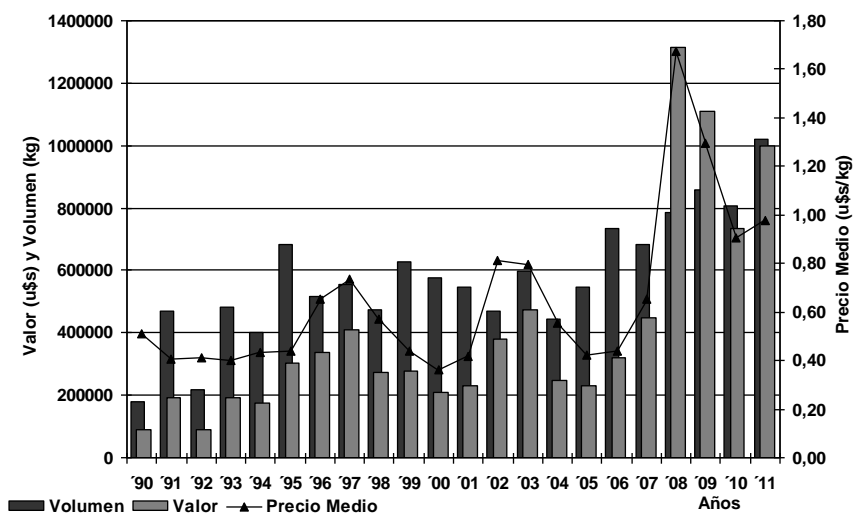


Fuente: UN Comtrade.

Figura 8. Venezuela: Importaciones de semillas de mostaza 1994-2010

Brasil por su parte, también ha expandido sus importaciones de granos de mostaza a importantes ritmos durante la última década, tal como lo indican sus tasas promedio anuales acumulativas del 8,2 % y 15 % en términos de volumen y valor respectivamente, alcanzando como promedio anual para el quinquenio 2007 - 2011 más de 800 t por un valor de US\$ 920.000.-. (Figura 9). Como puede verse, Venezuela ocupa el primer puesto en Sudamérica en términos de valor, pero no en términos de volumen, ya que Brasil lo supera en estos términos. Esta diferencia se debe a que los precios promedio que paga Venezuela por sus importaciones de mostaza son superiores a los precios promedio pagados por Brasil.

El origen de las importaciones también se encuentra altamente concentrado en Canadá, cuyo aprovisionamiento alcanza el 92 % en términos de valor promedio para el último quinquenio, seguido en mucha menor cuantía por Alemania (6,6 %).



Fuente: Base Alice.

Figura 9. Brasil: Importaciones de semillas de mostaza. 1990-2011

4. Conclusiones

Las importaciones mundiales de granos de mostaza han alcanzado valores record en los últimos años analizados, producto del incremento de los precios internacionales de la mostaza coincidente con el aumento de los precios de otros commodities. Los principales importadores mundiales del último quinquenio son Estados Unidos y Alemania; dominando el mercado exportador Canadá, el mayor productor mundial de estos granos.

Algunos países europeos, como los Países Bajos y Bélgica, si bien no son productores, aparecen como fuertes exportadores, dado el ingreso de los granos de mostaza través de sus puertos, que luego son reexportados hacia otros países europeos. Otros como Ucrania, República Checa, Hungría e incluso Alemania son importantes productores.

Las exportaciones canadienses presentan en el último quinquenio (2007 - 2011) importantes incrementos en términos de volumen y valor, producto de los altos precios unitarios imperantes en el mercado.

Como principal país importador mundial se destaca Estados Unidos siendo su casi único proveedor Canadá. Alemania y Francia son los principales importadores europeos. Alemania es el 2do importador mundial, donde más de la mitad de lo importando, proviene de la intrazona europea y Francia ocupa el 3er lugar como importador de granos de mostaza provenientes principalmente de Canadá.

Japón es el principal país importador de Asia, aunque en constante disminución en términos de volumen, su aprovisionamiento proviene casi exclusivamente de Canadá.

Como importadores regionales en Sudamérica se destacan Venezuela, en los últimos años, e históricamente Brasil, en ambos casos con granos de mostaza provenientes de Canadá.

Si bien los países desarrollados lideran las importaciones de granos de mostaza, existe un sinnúmero de países que importan esta especie aromática y medicinal concentrando las importaciones prácticamente de un productor internacional líder en esta producción, como es Canadá.

Argentina, por sus óptimas condiciones agroedafoclimáticas para la producción de mostaza en grano podría incrementando los rendimientos y/o las superficies de producción, no solo abastecer su mercado interno sino generar saldos exportables a países sudamericanos con los cuales tienen complementariedad y acuerdos comerciales que favorecerían la exportación de los excedentes, convirtiéndose así, en un importante productor y exportador mundial.

5. Bibliografía

- ALICE. 2012. Base de datos (1990-2011). Brasilia. Ministerio de Desenvolvimento, Industria y Comercio de Brasil. <http://aliceweb2.mdic.gov.br> (01/04/12).
- Agriculture and Agri-Food Canada. 2012. Mustard Seed Statistics. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1174504635719&lang=eng> (16/04/12).
- Agriculture and Agri-Food Canada. 2009. Overview of the Canadian Special Crops Industry. Special Crops Section. <http://www.agr.gc.ca/psc> (18/09/12).
- Agriculture and Agri-Food Canada. 2008. Mustard seed Statistics. http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/prod/pscls/pdf/tard_en.pdf (10/04/12).
- Agriculture and Agri-Food Canada. 2007. Mustard seed. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1175116081724&lang=eng> (10/04/12).
- Arizio, O. P.; Curioni, A. O. 2006. Mostaza blanca. Producción, consumo, importaciones y exportaciones argentinas. Problemática del sector aromático en la región pampeana. Jornada Técnica. EEA San Pedro-INTA. Ediciones INTA. ISBN: 978-987-521-224-4. p.11-13.
- Ataya Pulido, V. M. 2010. The Production of a Potential Feedstock for Biodiesel using Water and Isopropyl Alcohol to Extract Yellow Mustard Oil. Tesis. Master of Applied Science. Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry. University of Toronto. 136 p.
- Bannikov, M. 2011. Combustion and Emissions Characteristics of Mustard. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11). Elazığ, Turkey. p.132-136.
- Clandinin M.; Yamashiro H.1982. Dietary Factors Affecting the Incidence of Dietary Fat-Induced Myocardial Lesions. J Nutr 1982; 112: 825-828.
- Curioni, A. & Arizio, O. 2012. Evaluación económica del cultivo de mostaza blanca para la región pampeana centro norte de Bs. As., campaña 2011/2012. Memoria técnica: investigaciones en mostaza, coriandro y otros. Pp. 43-47. ISBN 978-987-679-140-3. Editor: Paunero, I. <http://inta.gob.ar/documentos/memoria-tecnica-aromaticas>
- Curioni, A. & Arizio, O. 2009. Margen bruto del cultivo de mostaza en la región pampeana-centro norte de Buenos Aires. 5 pag. http://www.cappama.org.ar/mercados/MargenBruto_Mostaza_RegionPampeana_2009.pdf
- Curioni, A. O.; Alfonso, C. W.; Arizio, O. P. 2010. Mostaza blanca. (*Sinapis alba* L. syn. *Brassica hirta*). Agrotecnología, calidad y mercados. Curso sobre Aromáticas de Granos: Producción e inversión en mostaza blanca y coriandro. 8 y 9 de abril del 2010. Agroconsultora Plus-Fundación-ArgenINTA. 36 p. (CD),
- Duggan, B. 2007. Spring Canola and Mustard Variety Trial, 2006. University of Oregon. http://oregonstate.edu/dept/coarc/sites/default/files/publication/06_spring_canola_mustard_variety.pdf
- Hunt rods, D. 2011. Mustard. AgMRC. Iowa State University. <http://www.agmrc.org/commoditiesproducts/grainsoilseed/s/mustard/>. (18/04/12).

- Eurostat. 2011. Intra and extra European Union Trade Statistics (1990-2010). Bruselas. (CD).
- Font Quer, P. 1993. Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Tomo II., p.257-259. (Labor S. A. ed.)
- Jetro. 2012. Imports and exports by commodities. Japón. (1990-2011). Buenos Aires.
- Katepa-Mupondwa, F.; Rakow, G. ePhil Raney. 1999. Developing oilseed yellow mustard (*Sinapis alba* L.) in Western Canada. 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia. 6p
- Kumar, S. and Andy, A. 2012. Health promoting bioactive phytochemicals from *Brassica*. International Food Research Journal 19:59-66.
- Paunero, I. E.; Polenta, G. 2012. Evaluación agronómica y química de germoplasma de mostaza. Memoria técnica: investigaciones en mostaza, coriandro y otros. ISBN 978-987-679-140-3. Editor: -Paunero, I. <http://inta.gov.ar/documentos/memoria-tecnica-aromaticas>. 12-14.
- Perera. S.; Trujillo, L.; Cruz, B.; Santos, B.; Díaz, C.; Rodríguez, C.; Tascón, C.; Rios, D.
2014. Evaluación del efecto de la biofumigación con crucíferas en el cultivo de la papa en Tenerife. Información Técnica. 11p.
- Perniola, O.; Chorzempa, S.; Staltari, SD.; Molina, M. 2016. Biofumigación in vitro con *Brassica juncea* y *Sinapis alba*. Inhibición de la germinación y del crecimiento de plántulas de malezas. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata. Vol 115 (1): 91-98.
- Un comtrade. 2011. Trade Statistics Database (1989-2009). United Nations Commodity. Ginebra. Naciones Unidas. <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx> (12/04/11).
- University of Idaho. 2012. Using Mustard Oil for Biodiesel. <http://www.extension.org/pages/26637/using-mustard-oil-for-biodiesel> (18/08/12).
- University of Idaho. IdaGold. 2005. Yellow Condiment Mustard (*Sinapis alba* L.). Morphology and Crop Quality. <https://www.cals.uidaho.edu/brassica/Variety-info/IDAGOLD.pdf>
- USDA Foreign Agricultural Service. 2012. Base de Datos Global Agricultural Trade System. Washington (1989-2011). <http://www.fas.usda.gov/gats/ExpressQuery1.aspx> (15/04/12).
- China Academy of Traditional Chinese Medicine. 1997. Medicinal plants in China. A selection of 150 commonly used species. World Health Organization. Regional Office for Western Pacific. Series N° 2. Manila. 2da edición. 301 p.
- Xiao, D.; Srivastava, S.K.; Lew, K.L.; Zeng, Y.; Hershberger, P.; Johnson, C.S.; Trump, D.L.;
- Zhang, Y. 2010. Allyl isothiocyanate as a cancer chemopreventive phytochemical. Molecular Nutrition & Food Research. 54(1): 127-135.
- Zhou, H.; Huang, Y.; Hoshi, T.; Kashiwagi, Y.; Anzai, J., Li, G. 2005. Electrochemistry of sinapine and its detection in medicinal plants. Analytical and Bioanalytical Chemistry, v. 382 n.4:1196-1201.