

La producción de brócoli en la actividad agroindustrial en México y su competitividad en el mercado internacional

Broccoli's production in the agroindustry of Mexico and its competitiveness in the international market

Jesús Ernesto Rocha Ibarra¹, & Y. D. Cisneros-Reyes^{1*}

¹Departamento de Arte y empresa de la División de Ingenierías del Campus Irapuato – Salamanca, Universidad de Guanajuato.
Carretera Salamanca-Valle de Santiago Km 3.5+1.8 Km Comunidad de Palo Blanco, C.P. 36885 Salamanca, Gto

*Correo electrónico: ycisneros@ugto.mx

*Autor de correspondencia

Resumen

En este trabajo se realiza un análisis cuantitativo de la producción mexicana de brócoli y de su competitividad respecto a otros productores líderes en el mercado internacional durante la última década. Se consideran factores como el volumen de producción, exportaciones, importaciones, costo de producción y consumo, entre otros. La metodología utilizada es la de Vollrath (1991), quien propone un índice para medir la ventaja competitiva de productos agrícolas de diferentes países. De los resultados obtenidos se desprende que existe potencial para los productores mexicanos de brócoli, especialmente para los ubicados en la zona del Bajío.

Palabras clave: Brócoli; ventaja competitiva; producción agrícola.

Abstract

This paper analyses in a quantitative way the broccoli's production of Mexico and its competitiveness compared to the leaders in the international market during the past decade. The considered factors are production volume, exports, imports, production cost, consumption and others. The used methodology is that proposed by Vollrath (1991) who created an index to measure the competitive advantage of agricultural products of different countries. From the results, it is interpreted that the Mexican producers of broccoli, especially those located in the Bajío area, have potential.

Keywords: Broccoli; competitive advantage; agricultural production.

Recibido: 28 de noviembre de 2017

Aceptado: 10 de enero de 2019

Publicado: 2 de octubre de 2019

Como citar: Cisneros-Reyes, Y. D., & Rocha-Ibarra, J. E. (2019). La producción de brócoli en la actividad agroindustrial en México y su competitividad en el mercado internacional. *Acta Universitaria* 29, e2156. doi: <http://doi.org/10.15174.2019.2156>

Introducción

En la actual dinámica del comercio mundial, donde la única constante es el cambio, es necesario que los mercados se adapten a nuevas formas, prácticas y políticas comerciales. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), el mercado de frutas, verduras y hortalizas en fresco se ha convertido en uno de los más dinámicos dentro del sector agroalimentario mundial. Esto se debe, en parte, a los cambios en las prácticas de selección de producto por parte de los consumidores, quienes buscan ciertas características estéticas, nutricionales e incluso las relacionadas con el proceso de producción, desde la selección de semilla hasta su transportación.

Lo anterior ha provocado un crecimiento importante en este sector agroalimentario, pues si bien es cierto que el consumidor es más exigente, también es cierto que está dispuesto a pagar lo necesario por obtener alimentos frescos, limpios y, sobre todo, saludables. Alimentos como el brócoli o la coliflor son clasificados por la FAO como de alto contenido nutrimental, lo que los convierte en productos con alta demanda, pues contribuyen al cuidado de la salud humana a través de una dieta balanceada Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios (SFA, 2011). Guzmán, De la Garza, Rebollar & Martínez (2016) resaltan la importancia económica y social de esta hortaliza en el estado de Guanajuato, por lo que en su trabajo determinan econométricamente los factores que afectan la oferta de brócoli y el efecto que los diferentes niveles de precios tienen sobre esta.

Las legumbres en general son de considerable valor comercial y, por lo tanto, una importante fuente de ingresos domésticos Ebert, A. W. (2014). Respecto a la competitividad de los cultivos de estos productos, se establece que esta depende de: a) sus ventajas comparativas asociadas con factores naturales favorables y menores costos relativos en la producción, y b) la estructura y los costos de transporte y comercialización hasta el lugar donde será expendido (Avendaño & Schwentesius, 2005).

Por otra parte, Escalante & Catalán (2008) indican que la producción agrícola es el principal componente del conjunto de las actividades agropecuarias, por tanto, resulta relevante identificar la evolución de la estructura del valor de la producción a nivel de producto, lo cual permite ilustrar los principales cambios que ha enfrentado el subsector agrícola.

Trabajos relacionados

En el estudio realizado por Ayala-Garay, Almaguer-Vargas, De la Trinidad-Pérez, Caamal-Cauich & Rendón (2009) se analiza la competitividad de otro producto agrícola mexicano con alta presencia a nivel mundial, el mango, y se enfatiza la rentabilidad de este en el estado de Michoacán. Se utilizó el índice de ventaja competitiva revelada para determinar la competitividad de México, país que en el período de estudio presenta una tendencia a la baja en la competitividad con respecto a sus principales competidores: Brasil e India. Se concluye que es importante que tanto productores como gobierno implementen estrategias conjuntas de organización que permitan aumentar la competitividad.

Por su parte, Málaga & Williams (2010) analizan el comportamiento de las exportaciones de los productos agrícolas y alimenticios en México en años recientes, con un énfasis en el cambio de la competitividad de las exportaciones a los Estados Unidos de América y, en general, a otros mercados internacionales. Un análisis de la ventaja comparativa revelada de las exportaciones agrícolas de México confirma que este país no posee una clara ventaja comparativa en la producción y exportación de productos agrícolas y alimenticios en general. Sin embargo, se afirma que las exportaciones mexicanas que sí han sido competitivas en los mercados de la Unión Europea y Canadá son la cerveza, el aguacate, los tomates, los pimientos y las uvas. En dicho estudio se concluye que la pérdida de competitividad en las

exportaciones de estos productos agrícolas puede tener implicaciones sociales negativas para México y sus países vecinos.

Contreras-Castillo (1999) realiza un análisis cuantitativo de la competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate durante el período 1986-1997. Se utilizó un índice para medir el nivel y la evolución de la ventaja comparativa revelada, y se aplica además una versión del método análisis de participación constante del mercado para descomponer el crecimiento de las exportaciones al mercado francés, cuantificando la parte atribuible al valor competitividad. El análisis presentado en este trabajo sugiere que el crecimiento de las exportaciones mexicanas está asociado a un extraordinario mejoramiento de su competitividad con relación a otros países y sugiere que el crecimiento en competitividad se asocia a factores de carácter general. Se pronostica que la demanda de aguacate seguirá creciendo y que México dispone de ventajas potenciales para aumentar su participación en el mercado; sin embargo, las ventajas comparativas tradicionales no son suficientes para mantenerse en mercados específicos.

En su estudio, Mestiza & Escalante (2011) observan algunos de los obstáculos que el subsector exportador mexicano de frutas y verduras enfrenta en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, los beneficios y dificultades que la política comercial norteamericana genera en el desempeño del sector exportador son analizados bajo el argumento de que la ventaja comparativa por dotación de factores no es la explicación al comportamiento de las exportaciones hacia Estados Unidos de América sino que las exportaciones mexicanas de pimiento, espárrago y sandía hacia EUA están determinadas por la producción interna de aquel país. Sostienen que la liberación del comercio agrícola para México no significó el cumplimiento de las reglas naturales asociadas con la ventaja comparativa de dotación de factores.

Finalmente, Ayala, Schwentesius & Carrera (2012) analizaron la competitividad de las hortalizas de México que han perdido importancia relativa en el mercado internacional; su participación en las exportaciones agroalimentarias disminuyó de 32% a 25% entre 1993 y 2009. El índice de ventaja competitiva revelada aditiva en México es positivo, pero en los últimos años esto se ha revertido, y en EUA el mismo índice ha crecido. A pesar de que México tiene grandes ventajas comparativas en la producción de hortalizas y su crecimiento es intensivo, continúa con problemas de rentabilidad, afectado por factores como el suelo, el clima y algunos aspectos tecnológicos Schwentesius, R. R. (2012). Esto explica el que las exportaciones de hortalizas mexicanas hayan disminuido su participación en las exportaciones totales agroindustriales.

Contexto Internacional

En 2011, la producción en conjunto de los principales países productores de brócoli fue de poco más de 18.1 millones t, siendo China con 9.5 millones t e India con 7 millones t los países que más aportaron, es decir, un 80% de la producción mundial total (FAO [s.f.])

Otros países como España, Italia, Francia Estados Unidos y México también producen brócoli, aunque a una menor escala, con una participación aproximada de 2% de la producción mundial.

En 2011, México generó 397 000 t de brócoli, ubicándose entre los diez primeros productores aunque notablemente alejado de los dos países líderes: China e India.

En la figura 1 se observa la evolución de los principales países productores de brócoli en el mundo a partir del año 1990 y hasta el 2012. La diferencia entre los dos primeros (China e India) con respecto a los demás países es muy amplia; por otra parte, es importante resaltar la poca variación de la producción que

España, Francia y México han tenido en ese período que, aunque presentó ligeros aumentos, no evidencia una tendencia creciente importante.

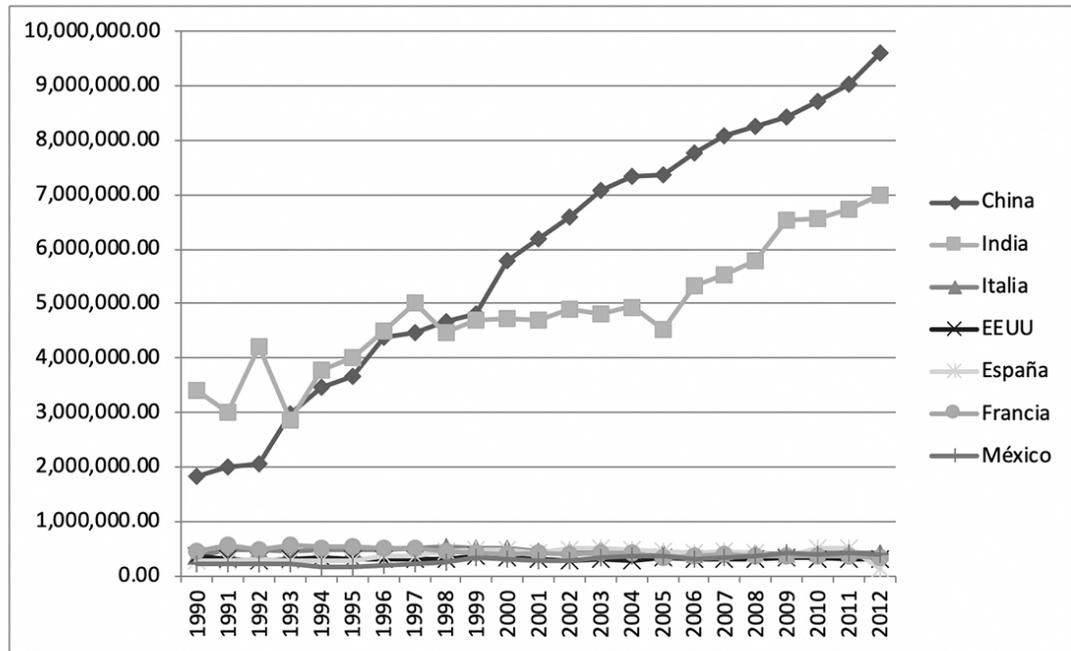


Figura 1. Principales países productores de brócoli 1990-2012, por toneladas.
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

Se observa la distribución de la producción mundial de brócoli, apreciándose en términos reales la diferencia de los dos principales productores y el resto de los países. Sin embargo, es importante mencionar que tanto China como India dedican casi la totalidad de su producción para el consumo interno.

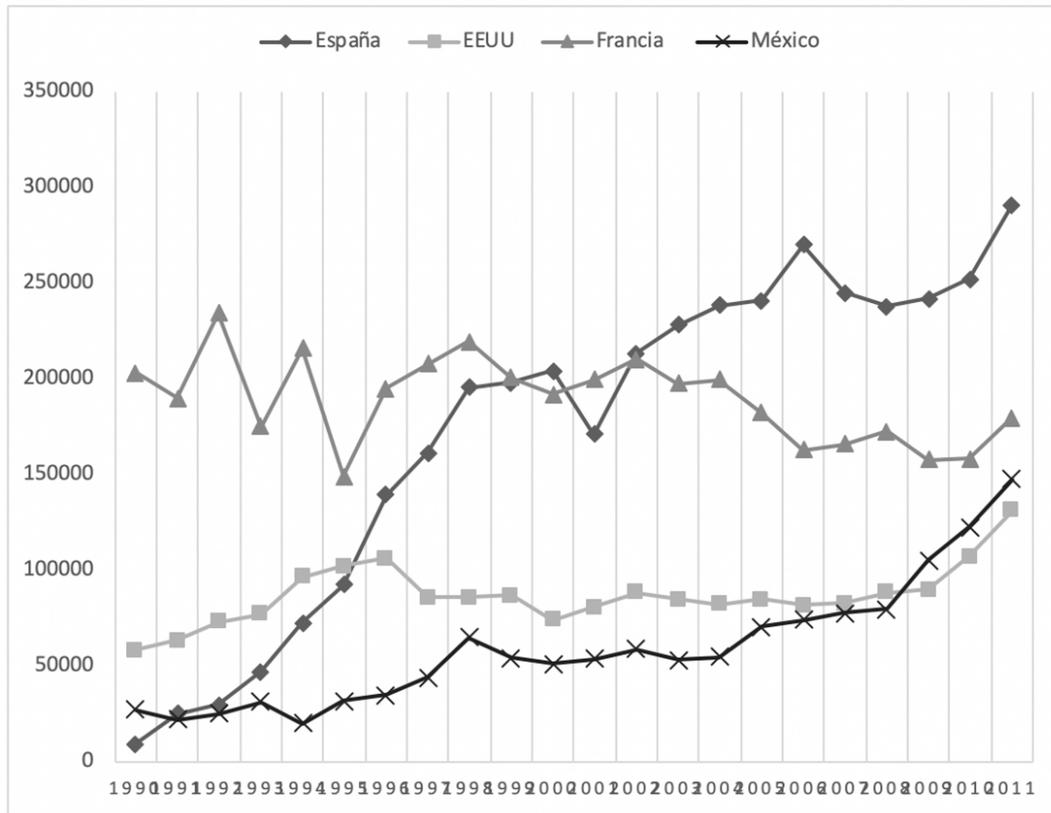


Figura 2. Principales países exportadores de brócoli 1990-2011, por toneladas.
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

Principales países exportadores de brócoli

Entre los 20 mayores exportadores de brócoli, España sobresale, pues en 1990 prácticamente tenía una nula participación en la exportación del producto, y en 2011 se ubicó ya a la cabeza de la lista. Por otro lado, Francia ha perdido competitividad, mientras que Estados Unidos y México presentan una tendencia positiva (figura 2).

Se concluye que China a pesar de ser el mayor productor de brócoli en el mundo, solo exporta un mínimo porcentaje de esta; por otra parte, es importante para los productores nacionales considerar que dos países latinoamericanos, Guatemala y Ecuador, equiparan ya sus exportaciones con las de México.

Principales países importadores de brócoli

En el año 2011, los tres principales países importadores de brócoli fueron Canadá, Reino Unido y Alemania. En la figura 3 se muestra la evolución de las importaciones que han tenido estos países durante el período 1990-2011; se destaca la tendencia negativa del valor de las importaciones por parte de Alemania.

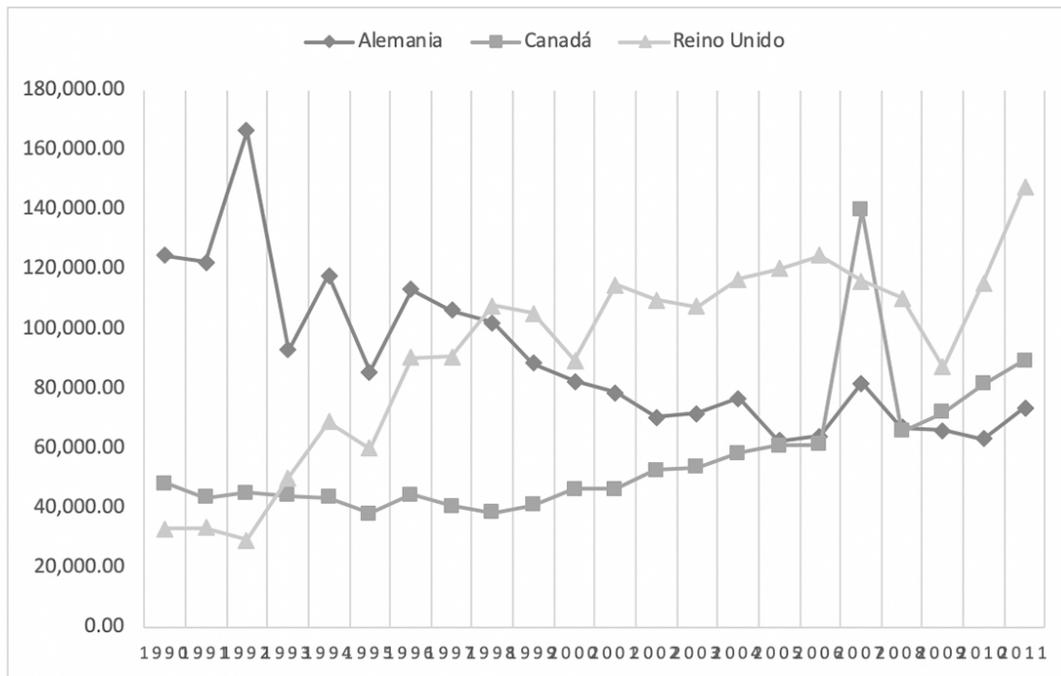


Figura 3. Principales países importadores de brócoli 1990-2011, por toneladas.
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

Producción de Brócoli en México

La producción de brócoli se inició en México a consecuencia de la popularidad que gozaba en otros países, principalmente EUA, y como una oportunidad comercial ante la capacidad de producirlo a menor costo.

La producción de vegetales en el centro del país está en crecimiento, siendo los estados con mayor participación en la región compuesta por Zacatecas, Michoacán, Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí y Guanajuato; estos conforman una zona agroindustrial importante y tienen en el brócoli uno de sus principales productos.

Para el 2012, a nivel nacional se reportó una producción de un poco más de 334 mil t de brócoli; Guanajuato es el mayor productor de brócoli en México, con el 62% del total de la superficie cosechada, el 57.8% de la producción total, el 46% del valor de la misma y un rendimiento de 12.98 t por hectárea. Los estados de Michoacán, Jalisco, Sonora, Puebla y Baja California también son importantes a nivel nacional en esta producción (tabla 1).

Tabla 1. Exportaciones de brócoli mundiales y de México 1990-2011, en dólares.

Año	Valor de las exportaciones mundiales	Valor de las exportaciones mexicanas	Valor de las exportaciones mexicanas de brócoli	Valor de las exportaciones mundiales de brócoli
1990	\$ 320 042 869	\$ 2 936 330	\$ 9790	\$ 542 402
1991	\$ 323 604 380	\$ 3 170 522	\$ 8724	\$ 476 046
1992	\$ 354 372 869	\$ 2 972 262	\$ 11 701	\$ 439 695
1993	\$ 335 153 923	\$ 3 585 005	\$ 17 876	\$ 432 686
1994	\$ 384 425 336	\$ 4 032 329	\$ 13 952	\$ 484 179
1995	\$ 437 187 082	\$ 5 717 816	\$ 26 306	\$ 571 091
1996	\$ 459 920 045	\$ 5 622 131	\$ 20 797	\$ 669 084
1997	\$ 451 284 765	\$ 6 292 566	\$ 27 058	\$ 577 187
1998	\$ 430 876 549	\$ 6 856 760	\$ 34 172	\$ 581 420
1999	\$ 410 198 326	\$ 6 966 732	\$ 33 800	\$ 577 795
2000	\$ 403 588 739	\$ 7 394 685	\$ 33 588	\$ 530 131
2001	\$ 406 842 051	\$ 7 513 892	\$ 32 437	\$ 608 058
2002	\$ 434 858 982	\$ 7 813 320	\$ 37 119	\$ 674 858
2003	\$ 516 612 553	\$ 8 613 812	\$ 24 996	\$ 761 985
2004	\$ 597 448 031	\$ 9 881 812	\$ 33 577	\$ 895 304
2005	\$ 642 728 811	\$ 10 571 620	\$ 39 542	\$ 1 088 979
2006	\$ 707 832 677	\$ 13 427 621	\$ 51 297	\$ 1 123 531
2007	\$ 858 949 027	\$ 14 388 882	\$ 49 561	\$ 1 116 650
2008	\$ 1 047 494 572	\$ 15 542 251	\$ 56 024	\$ 1 259 477
2009	\$ 934 939 759	\$ 15 284 461	\$ 79 873	\$ 1 372 963
2010	\$ 1 062 972 339	\$ 17 064 207	\$ 96 816	\$ 1 577 160
2011	\$ 1 292 942 888	\$ 20 997 304	\$ 131 435	\$ 1 692 902

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

La tabla 2 muestra la distribución de la producción de brócoli a nivel nacional y, considerando las variables de superficie sembrada y rendimiento, permiten proyectar la evolución de este producto agroalimentario, uno de los mayormente exportados por México. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2017).

De acuerdo con las estadísticas elaboradas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sagarpa), Guanajuato es el primer estado exportador a nivel nacional, y en segundo lugar se encuentra Michoacán; considerando estos datos y la cercanía geográfica de ambos, es posible la conformación de un clúster agrícola específico para este producto.

En general, la evolución que ha tenido el cultivo del brócoli en México es positiva, ya que su producción se incrementó de manera gradual y sostenida durante el período 1990-2012, pasando de 155 485 t a 334 550.99 t cultivadas (tabla 2).

Tabla 2. Producción de brócoli de México 1990–2012.

Año	Cultivo	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	PMR (\$/t)	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
2012	Brócoli	24 001.74	23 598.74	334 550.99	14.18	4969.35	1 662 499.99
2011	Brócoli	25 816.83	25 373.00	357 079.79	14.07	4438.80	1 585 004.94
2010	Brócoli	22 651.30	22 446.30	306 523.04	13.66	3852.02	1 180 733.62
2009	Brócoli	24 498.00	24 396.00	333 260.61	13.66	3640.22	1 213 142.00
2008	Brócoli	22 627.95	22 266.95	309 284.33	13.89	3650.73	1 129 113.66
2007	Brócoli	20 184.35	20 052.90	270 812.64	13.5	3521.11	953 561.46
2006	Brócoli	19 466.84	18 913.59	247 823.10	13.1	3557.36	881 596.38
2005	Brócoli	21 954.90	21 878.90	290 016.53	13.26	3299.99	957 050.90
2004	Brócoli	22 909.00	22 675.25	289 343.09	12.76	3170.75	917 435.01
2003	Brócoli	22 713.75	22 027.25	272 638.90	12.38	3207.98	874 620.50
2002	Brócoli	16 262.39	16 117.19	214 922.00	13.34	2984.70	641 477.00
2001	Brócoli	17 784.78	17 719.78	224 004.22	12.64	3052.24	683 714.34
2000	Brócoli	21 056.01	21 000.01	244 082.89	11.62	2488.96	607 512.94
1999	Brócoli	21 522.71	21 085.71	263 091.78	12.48	2450.54	644 718.08
1998	Brócoli	17 214.00	15 572.00	199 156.13	12.79	2198.63	437 870.81
1997	Brócoli	14 088.00	13 794.00	161 764.00	11.73	2124.18	343 615.64
1996	Brócoli	14 786.00	14 707.00	158 018.50	10.74	1799.69	284 383.89
1995	Brócoli	12 165.00	12 158.00	132 573.00	10.9	1405.61	186 346.49
1994	Brócoli	12 563.00	12 499.00	130 766.00	10.46	1247.04	163 070.57
1993	Brócoli	15 469.00	15 196.00	165 187.00	10.87	909.4	150 221.83
1992	Brócoli	15 843.00	15 445.00	163 020.00	10.56	920.04	149 985.03
1991	Brócoli	14 333.00	14 144.00	142 115.00	10.05	846.08	120 241.06
1990	Brócoli	15 184.00	14 381.00	155 485.00	10.81	808.69	125 738.87

Fuente: Base de datos Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) Sagarpa.

Metodología y Conceptos

Análisis de competitividad del brócoli Mexicano

A través de un análisis empírico, se pretende determinar la competitividad actual y futura del brócoli mexicano en los mercados internacionales, considerando el comportamiento de las exportaciones de este producto.

Vollrath (1991) ha propuesto un índice para medir las ventajas comparativas reveladas (o ventaja competitiva) para productos agrícolas específicos, utilizando información de datos reales del comercio. Este indicador permite diferenciar a los países que presentan ventaja competitiva en un producto con respecto a aquellos que no la tienen y, además, permite comparar las tendencias de la competitividad revelada entre los países que compiten en el mismo mercado.

El índice propuesto se denomina ventaja relativa de exportaciones (VRE) y se define como:

$$VRE_{ai} = (X_{ai} / X_{ni}) / (X_{ar} / X_{nr})$$

donde:

VRE_{ai} = ventaja relativa de exportaciones de la mercancía a en el país i

X_{ai} = valor de las exportaciones de la mercancía a en el país i

X_{ni} = valor de las exportaciones totales (excepto la mercancía a) en el país i

X_{ar} = valor de las exportaciones de la mercancía a en el mundo (menos el país i)

X_{nr} = valor de las exportaciones totales (menos la mercancía a) en el mundo (menos el país i)

La interpretación del resultado obtenido es la siguiente: si VRE_{ai} es mayor que 1, indica que el país presenta ventaja comparativa revelada en dicho producto; si el índice es menor que la unidad, el país presenta una desventaja comparativa. Mientras más elevado sea el valor de este índice, mayor será el grado de especialización del país en este producto y, por tanto, indicará una mayor competitividad. Los cambios en este indicador a través del tiempo nos dan información acerca de las tendencias en la competitividad del producto en un período determinado: si crece, nos indica que el país aumenta su competitividad; y si se reduce, significa lo contrario.

Para cuantificar la contribución de la competitividad al desempeño de las exportaciones se utiliza el método de análisis de participación constante del mercado a través de *Constant Market Share* (CMS, por sus siglas en inglés). El CMS es una técnica estadística que permite descomponer el crecimiento de las exportaciones y estudiar su comportamiento con el fin de evaluar el grado en que los factores estructurales y de competitividad explican su desempeño en un período determinado.

Avendaño (2008), la participación constante se puede definir por:

$$\Delta q = S_j 0 \Delta Q_j + \Delta S_j Q_j 0 + \Delta S_j \Delta Q_j \quad (1)$$

donde:

$S_j 0 \Delta Q_j$ = efecto estructural que representa el cambio esperado en las exportaciones, si se mantiene constante la participación inicial del país en el mercado mundial y en el mercado del país de destino. Si es positivo, indica que el crecimiento de la demanda por ese producto afecta positivamente el crecimiento de las exportaciones.

$\Delta S_j Q_j 0$ = efecto competitividad o residual. Representa la parte del cambio en las exportaciones, que puede ser atribuido a los cambios en la competitividad que han ocurrido a lo largo del período. Si es positivo, significa que el país gana competitividad; y si es negativo, quiere decir que la pierde.

$\Delta S_j \Delta Q_j$ = efecto interacción o de segundo orden. Mide la influencia de la interacción entre cambios en la participación de mercado, con cambios en la demanda.

Efectos de Descomposición de Segundo Nivel

$$\Delta q = St 0 \Delta Q_j + (S_j 0 \Delta Q_j - St 0 \Delta Q_j) + \Delta St Q_j 0 + (\Delta S_j Q_j 0 - \Delta St Q_j 0) + (Qt 1 / Qt 0 - 1) \Delta S_j Q_j 0 + [\Delta S_j \Delta Q_j - (Qt 1 / Qt 0 - 1) \Delta S_j Q_j 0] \quad (2)$$

$St 0 \Delta Q_j$ = efecto crecimiento de las exportaciones de un país, que puede ser atribuido al aumento de la demanda mundial. Es el cambio hipotético en las exportaciones, que podría haber ocurrido si la participación de un exportador en el mercado mundial se hubiera mantenido constante durante el período.

$(S_{j0}\Delta Q_j - S_{t0}\Delta Q_j)$ = efecto mercado. Es el cambio adicional esperado en las exportaciones, si el exportador mantiene su participación inicial en el mercado estadounidense durante el período. Si es positivo, indica que el país en cuestión tiende a concentrar sus exportaciones en mercados que crecen rápidamente.

ΔS_{tQj0} = efecto residual puro. Representa la parte del cambio hipotético en las exportaciones, atribuible a cambios en la competitividad en general.

$(\Delta S_{jQj0} - \Delta S_{tQj0})$ = efecto residual estructural estático. Representa la parte del cambio hipotético en las exportaciones, atribuible a cambios en la competitividad específica del mercado estadounidense.

$(Q_{t1}/Q_{t0} - 1) \Delta S_{jQj0}$ = efecto segundo orden puro. Mide la interacción entre los cambios de la participación de un exportador en el mercado estadounidense y los cambios en el nivel de la demanda mundial.

$[\Delta S_{j\Delta Q_j} - (Q_{t1}/Q_{t0} - 1) \Delta S_{jQj0}]$ = efecto residual estructural dinámico. Mide la interacción entre los cambios de la participación de un exportador en el mercado estadounidense y los cambios en el nivel de demanda de este.

donde:

S = participación (porcentual de mercado de un país específico)

Q = volumen de exportaciones del grupo de países competidores que exportan al mercado de referencia (el estándar)

Δ = cambio de la variable en el tiempo, 0 inicio del período, 1 Fin del período

$S_1 = S_0 + \Delta S$, S_t participación de un país en el mercado mundial

Q_t = exportaciones del grupo de países al mercado mundial

Apertura comercial

Para realizar el cálculo del índice apertura comercial se requieren los valores de las exportaciones totales, importaciones totales y el Producto Interno Bruto agropecuario, los cuales se presentan en la tabla 3, en este caso del período 1990-2011.

La medición de la apertura comercial de un país se obtiene mediante la sumatoria del valor de las exportaciones y el valor de las importaciones y el resultado se divide entre el total del producto interno bruto agrícola; dichos resultados se presentan en la tabla 3. El índice de apertura comercial tiene una tendencia positiva a lo largo del tiempo, se observa que la apertura comercial del brócoli mexicano es positiva y tiene un mercado de potencial desarrollo en el extranjero; sin embargo, el saldo de la balanza comercial de este producto es negativo, por lo que se debe de implementar una estrategia de incremento de las exportaciones en los países en los que existe alta demanda del producto.

Tabla 3. Apertura comercial del brócoli de México 1990-2011

Año	Valor de exportaciones	Valor de importaciones	PIB Agroalimentario	Índice de Apertura Comercial
-----	------------------------	------------------------	---------------------	------------------------------

1990	\$ 2 936 330	\$ 4 758 592	\$ 39 030 000	0.617476766
1991	\$ 3 170 522	\$ 4 178 848	\$ 40 265 430	0.759183631
1992	\$ 2 972 262	\$ 5 567 813	\$ 41 385 060	0.534187122
1993	\$ 3 585 005	\$ 5 581 749	\$ 43 132 860	0.642629756
1994	\$ 4 032 329	\$ 6 792 026	\$ 44 484 440	0.593979322
1995	\$ 5 717 816	\$ 5 217 960	\$ 47 309 740	1.096177625
1996	\$ 5 622 131	\$ 7 268 376	\$ 47 121 290	0.773 780 415
1997	\$ 6 292 566	\$ 7 497 673	\$ 47 746 160	0.839 535 547
1998	\$ 6 856 760	\$ 8 259 043	\$ 50 243 100	0.830 454 327
1999	\$ 6 966 732	\$ 8 525 577	\$ 52 311 280	0.817 391 128
2000	\$ 7 394 685	\$ 9 027 847	\$ 53 111 860	0.819 318 825
2001	\$ 7 513 892	\$ 10 473 447	\$ 56 117 570	0.717 614 077
2002	\$ 7 813 320	\$ 11 282 588	\$ 55 647 110	0.692 688 77
2003	\$ 8 613 812	\$ 11 979 753	\$ 57 798 140	0.719 198 05
2004	\$ 9 881 812	\$ 13 252 997	\$ 59 354 430	0.745 779 69
2005	\$ 10 571 620	\$ 13 717 827	\$ 59 717 140	0.770 794 456
2006	\$ 13 427 621	\$ 15 618 687	\$ 62 038 570	0.859 843 532
2007	\$ 14 388 882	\$ 18 721 000	\$ 63 194 590	0.768 703 007
2008	\$ 15 542 251	\$ 22 396 568	\$ 64 407 240	0.694 046 472
2009	\$ 15 284 461	\$ 17 774 196	\$ 63 420 020	0.860 037 213
2010	\$ 17 064 207	\$ 19 919 110	\$ 65 123 080	0.856 776 081
2011	\$ 20 997 304	\$ 25 689 282	\$ 65 400 980	0.817 434 874

Fuente: Elaboración propia.

Índice de ventaja relativa de exportación del brócoli

El índice de ventaja relativa de exportación del brócoli mexicano, como se aprecia en la tabla 4 es mayor a 1 en el período de estudio, es decir, existe ventaja relativa comparada para este producto.

Tabla 4. Índice de ventaja relativa del brócoli de México 1990-2011

Año	Exportaciones de México	Exportaciones mundiales	Índice de Ventaja Relativa
1990	0.003 345 247	0.001 697 656	1.970 509 089
1991	0.002 759 19	0.001 473 241	1.872 870 106
1992	0.003 952 291	0.001 242 311	3.181 403 168
1993	0.005 011 313	0.001 292 676	3.876 697 866
1994	0.003 472 049	0.001 261 076	2.753 242 776
1995	0.004 621 972	0.001 307 994	3.533 634 563
1996	0.003 712 866	0.001 456 903	2.548 464 869
1997	0.004 318 564	0.001 280 624	3.372 234 156
1998	0.005 008 657	0.001 351 212	3.706 787 712
1999	0.004 875 282	0.001 410 562	3.456 270 278
2000	0.004 562 907	0.001 315 27	3.469 178 161
2001	0.004 335 654	0.001 496 817	2.896 582 268
2002	0.004 773 411	0.001 554 313	3.071 074 336
2003	0.002 910 296	0.001 477 143	1.970 219 931
2004	0.003 409 443	0.001 500 796	2.271 756 597

2005	0.003 754 435	0.001 697 181	2.212 159 192
2006	0.003 834 91	0.001 589 807	2.412 186 26
2007	0.003 456 3	0.001 301 711	2.655 197 54
2008	0.003 617 666	0.001 203 818	3.005 159 556
2009	0.005 253 217	0.001 470 664	3.572 003 727
2010	0.005 706 004	0.001 485 931	3.840 019 452
2011	0.006 299 043	0.001 311 057	4.804 553 843

Fuente: Elaboración propia.

El índice de ventaja comparativa revelada tuvo un comportamiento mixto para el producto en cuestión. A partir del año 1990 y hasta el 2011, las exportaciones del brócoli mexicano se incrementaron, y el índice de ventaja comparativa revelada registró una tendencia también creciente en alrededor de tres puntos. Lo anterior significa que México está ganando competitividad en este producto, y los estados donde su producción ha incrementado, como Guanajuato, pueden ser importantes para dicha contribución.

La tendencia positiva en este índice coincide además con el incremento de las importaciones de brócoli por parte de Canadá que, como ya se ha mencionado, ocupa el primer puesto en ese *ranking*. Se desprende entonces que dicho mercado constituye un importante destino para el brócoli mexicano y que el aprovechamiento de esta oportunidad comercial puede contribuir a la consolidación de una ventaja competitiva en las exportaciones mexicanas de brócoli. Estados como Michoacán, Jalisco, Zacatecas y Querétaro podrían seguir el ejemplo de Guanajuato que ha encontrado en este cultivo una forma de agronegocio rentable, haciendo posible, además, la conformación de una región que, aprovechando su cercanía, posibilite el intercambio de información, tecnología y conocimiento, útiles para el cultivo, promoción y comercialización de este producto. A este respecto, conviene destacar la ubicación geográfica de los principales estados productores de brócoli, que facilita la distribución eficiente del producto hacia el norte y el sur tanto del país como del continente. Finalmente, es valioso considerar la infraestructura del Puerto Interior Guanajuato que permite la recepción y envío de mercancías vía terrestre y aérea.

Conclusiones

Las exportaciones de brócoli mexicano durante la última década se han concentrado hacia EUA, creciendo en el período 2000-2007 en un 46%. Además, importante es el crecimiento registrado en 2008-2010, mismo período en el que 81% de las exportaciones son de este producto tanto congelado y fresco.

Por otro lado, la producción de brócoli en Estados Unidos de América durante los últimos años ha disminuido gradualmente, por ejemplo, en California y Arizona, cuya participación marginal ha ido a la baja; los casos extremos son los de Oregón y Maryland, que prácticamente han dejado de producirlo, pues los costos son altos debido a la extensiva participación de mano de obra en el proceso de corte y selección del cultivo.

El consumo *per cápita* de brócoli en EUA es: fresco 2.5 kg por año y congelado 1.1 kg por año, con una tasa de crecimiento anual de 3.6% (Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios [SFA], 2011), esto apuntó a que el mercado del brócoli en esta región se encuentra en expansión y México se encuentra en posición de aprovechar este crecimiento. Efectivamente, el mercado norteamericano constituye una

oportunidad real para que el productor de brócoli mexicano expanda su mercado, buscando y analizando estrategias de producción, envasado, distribución y comercialización.

Referencias

- Avendaño, R. B., & Schwentesius, R. R. (2005). Factores de competitividad en la producción y exportación de hortalizas: el caso del valle de Mexicali, B. C. México. *Problemas del Desarrollo*, 36(140),165-192. doi: <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2005.140.7569>
- Avendaño, R. B. D. (2008). Globalización y competitividad en el sector hortofrutícola: México, el gran perdedor. *El Cotidiano*, 23(147), 91-98.
- Ayala-Garay, A. V., Almaguer-Vargas, G., de la Trinidad-Pérez, N. K., Caamal-Cauich, I., & Rendón, R. (2009). Competitividad de la producción de mango (*Mangifera indica* L.) en Michoacán. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 15(2), 133-140.
- Ayala, G. A. V., Schwentesius, R. R., & Carrera, Ch. B. (2012). Hortalizas en México: competitividad frente a EE. UU. y oportunidades de desarrollo. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 6(3), 70-88. doi: <https://doi.org/10.3232/GCG.2012.V6.N3.04>
- Contreras-Castillo, J. M. (1999). La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 393-400.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. *Consulta de bases de indicadores de importación y exportación hacia los EEUU*. Recuperado el 7 de junio de 2014 de <http://www.fas.usda.gov/gats/ExpressQuery1.aspx>
- Escalante, S. R. I., & Catalán, H. (2008). Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Economía Informa*, 350, 7-25.
- Ebert, A. W. (2014). Potential of Underutilized Traditional Vegetables and Legume Crops to Contribute to Food and Nutritional Security, Income and More Sustainable Production Systems. *Sustainability*, 6(1), 319-335. doi: <https://doi.org/10.3390/su6010319>
- Food and Agriculture Organization (FAO). *Bases de indicadores de producción mundial y comercio internacional*. Recuperado el 7 de junio de 2014 de <http://apps.fao.org/faostat>
- Guzmán, S. G., de la Garza Carranza, M. T., Rebollar Rebollar, S., & Hernández Martínez, J. (2016). La producción de brócoli bajo riego en Guanajuato, México: 1980-2011. *Análisis Económico*, 31(78), 77-91.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Consulta de base en indicadores económicos del sector agroindustrial y de la economía en general*. Recuperado el 7 de junio de 2014 de <http://www.inegi.org.mx/>
- Málaga, J. E., & Williams, G. W. (2010). La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 27, 295-309.
- Mestiza, R. M. J., & Escalante, R. (2011). Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿ventaja comparativa? *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 50, 35-62.
- Schwentesius, R. R. (2012). Hortalizas en México: competitividad frente a EE. UU. y oportunidades de desarrollo. *GCG Revista de Globalización, competitividad y gobernabilidad*, 6(3),70-88. doi: <https://doi.org/10.3232/GCG.2012.V6.N3.04>
- Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios (SFA). (2011). Monografía de Cultivos, brócoli. *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación* (Sagarpa).
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2017). *Indicadores de Producción Nacional*. Recuperado el 7 de junio de 2017 de www.siap.sagarpa.gob.mx
- Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280.