



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**EL TEOREMA DE HECKSCHER Y OHLIN Y LA INDUSTRIA MEXICANA  
DE LAS NUECES DE NOGAL (*Carya illinoensis*)**

Francisco Javier Villarreal Ramírez<sup>1</sup>, José Inés Guerrero Jiménez<sup>2</sup>, Juan José de la Cruz Capetillo<sup>3</sup> y  
Luisa Fernanda Ayala Guzmán<sup>4</sup>

**The Heckscher and Ohlin Theorem and the Mexican Industry of Walnuts  
(*Carya illinoensis*)**

**ABSTRACT**

The walnut (*Carya illinoensis*) is a key product for the Mexican commercial sector. In 2016, SAGARPA declared that the nut is among the top twenty most exported products to the United States, with a value of 212,119 thousand dollars. Weather, geography and market conditions has given the country certain advantage in production, causing an increase in exports and imports throughout the years with the United States and China (Alderete, 2018). The objective of this paper is to prove the comparative advantage theory by Heckscher and Ohlin applied to the Mexican walnut industry. In this investigation, we analyze the value of exports in the country, relative to the other country, and worldwide; the standard revealed comparative advantage measurements is used, following the method of measurement made by Yu *et al.*, (2009) and the method of Clifton and Marxsen (1948), to measure relative abundance of factors and to measure the intensity of the use of facts, the procedure of Fernández and Subirà (2006), is utilised. In conclusion, there is consistent evidence with Heckscher and Ohlin for the case of Mexico, that is, labor-intensive goods are exported; opposite case is the United States.

**Keywords:** Comparative advantage, Heckscher-Ohlin, walnut, exports.

**RESUMEN**

La nuez de nogal (*Carya illinoensis*) es un producto importante para el sector exportador mexicano. En el 2016, SAGARPA declaró que la nuez se encuentra entre los principales veinte productos más exportados a Estados Unidos, con un valor de 212,119 miles de dólares. Las condiciones climatológicas, la geografía y las condiciones de mercado han brindado una ventaja en la producción mexicana, provocando así un aumento en la exportación y comercialización a lo largo de los años con Estados Unidos de América y China (Alderete, 2018). El objetivo de esta investigación es comprobar la teoría de la ventaja comparativa de Heckscher y Ohlin para la industria de la nuez de nogal mexicana. En esta investigación se analiza el valor de las exportaciones del bien en el país, relativo a Estados Unidos, así como con el mundo; se emplean mediciones de la ventaja comparativa revelada normalizada, siguiendo el método de medición de estas de Yu *et al.*, (2009) y el método de Clifton y Marxsen (1984), para medir abundancia relativa de factores y el procedimiento de Fernández y Subirà (2006), para medir la intensidad del uso de factores. Se encuentra evidencia congruente con Heckscher y Ohlin para el caso de México, que significar, que se exportan bienes intensivos en factor trabajo; caso contrario es el de Estados Unidos.

**Palabras clave:** Ventaja comparativa, Heckscher-Ohlin, nuez de Nogal, exportaciones.

<sup>1</sup> Licenciado en Economía por el ITESM, *Campus* Monterrey. Tel. (+52) 722 254 1508. E-mail: villarreal.fj17@gmail.com.

<sup>2</sup> Estudiante de Licenciado en Economía por el ITESM, *Campus* Monterrey. Practicante en Delphus Consulting Group. Tel. (+52) 8119907807. E-mail: Inesguerrero3@gmail.com.

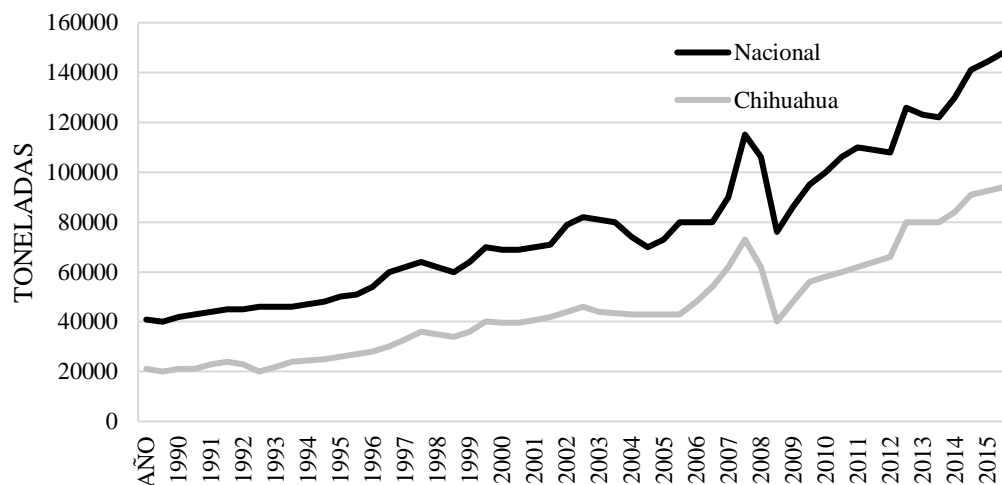
<sup>3</sup> Licenciado en Economía. Administrador Financiero en RENTEP INMOBILIARIA, SA DE C. V. Tel. (+52) 81 83 62 90 40. E-mail: juanjcapetillo@gmail.com.

<sup>4</sup> Licenciada en Economía por el ITESM, *Campus* Monterrey. Tel. (+52)161 816 36431. E-mail: luisafernanda.ag0@gmail.com.

## INTRODUCCIÓN

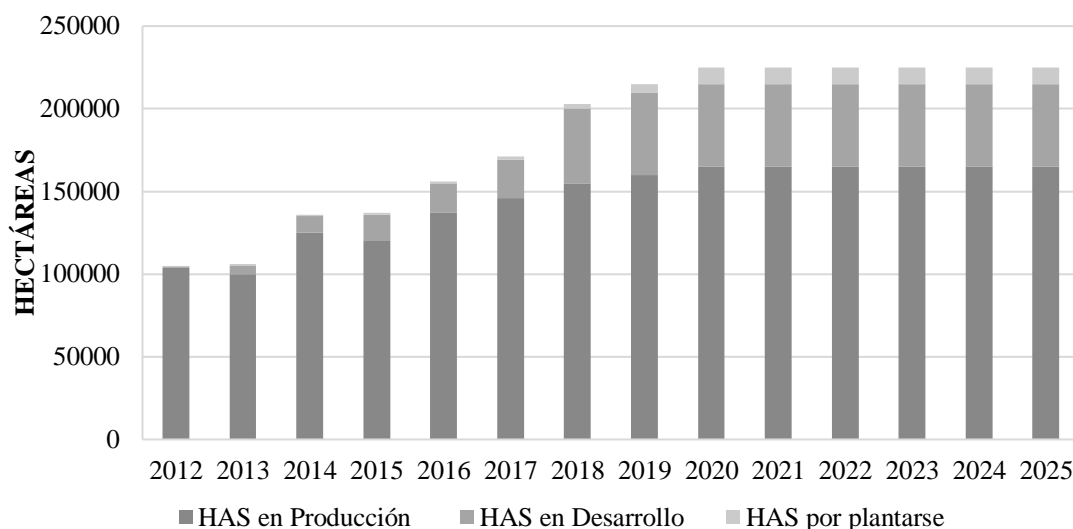
A finales de la década de los ochenta, México inició un proceso de apertura comercial y económica sin precedentes (Rodríguez, 2009). El país se encontraba en reestructuración después de dos periodos gubernamentales en los que el uso desmedido de recursos y políticas populistas provocaron una crisis económica (Bazdresch y Levy, 1992). En dicha reestructuración se buscaba mejorar y fortalecer los lazos comerciales de México con sus socios, sobre todo con aquellos más próximos geográficamente y con mayor importancia económica, como lo son Estados Unidos de América (EUA) y Canadá. Derivado de ello, en 1994 se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en donde el objetivo principal es el de “eliminar obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y de servicios entre los territorios de las Partes” (Secretaría de Economía, 1993). A partir de ese momento México adoptó una estructura exportadora con base en el sector manufacturero la cual no le ha brindado los resultados esperados (Merchand, 2006). Como lo explican Vázquez y Avendaño (2012), el hecho de centralizar el modelo de exportaciones hacia el sector manufacturero, para el caso de México, no resulta redituable por la falta de capacidad industrial para generar la materia prima maquiladora, causando la necesidad de importar dichos materiales y que el valor agregado del producto no sea el óptimo.

Dadas estas ineficiencias en el modelo exportador, expuestas por Vázquez y Avendaño (2012), y siguiendo los principios ricardianos de ventaja comparativa, en los que un país debe de exportar aquellos bienes en donde sus costos relativos sean menores, sería más eficiente cambiar el enfoque del modelo exportador actual hacia bienes que reflejen un mayor valor agregado al momento de sus exportaciones (Autor, 2017). Considerando que con la reciente modernización del TLCAN, ahora llamado Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), se “mantiene la política de libre comercio a nivel trilateral para todos los productos agrícolas originarios” (Senado de la República LXIV Legislatura, 2019, Secretaría de Gobernación, 2018) y teniendo el país ventaja comparativa revelada normalizada (VCRN) en bienes agroindustriales (Salazar, 2015) y en algunos del sector agropecuario (García *et al*, 2012), se espera que la producción de algunos productos dentro de estas industrias gocen de costos relativos bajos, lo que es lo mismo que significa que estos tienen ventajas comparativas, punto de partida clave para agregar valor al comercio exterior. En específico, un producto que pudiera aprovechar la VCRN del sector agricultor en el país son las nueces de nogal (*Carya illinoensis*). El país mexicano se encuentra entre los principales 7 productores de nueces a nivel mundial desde el 2005 (Soler y Domínguez, 2005). La producción de la nuez de nogal está situada principalmente en los estados del norte del país, siendo Chihuahua el de mayor importancia nacional. Además, las proyecciones de las hectáreas de producción de la nuez de nogal tienden al alza hacia 2025, en donde se esperan 174,000 hectáreas a nivel nacional (Figura 1).



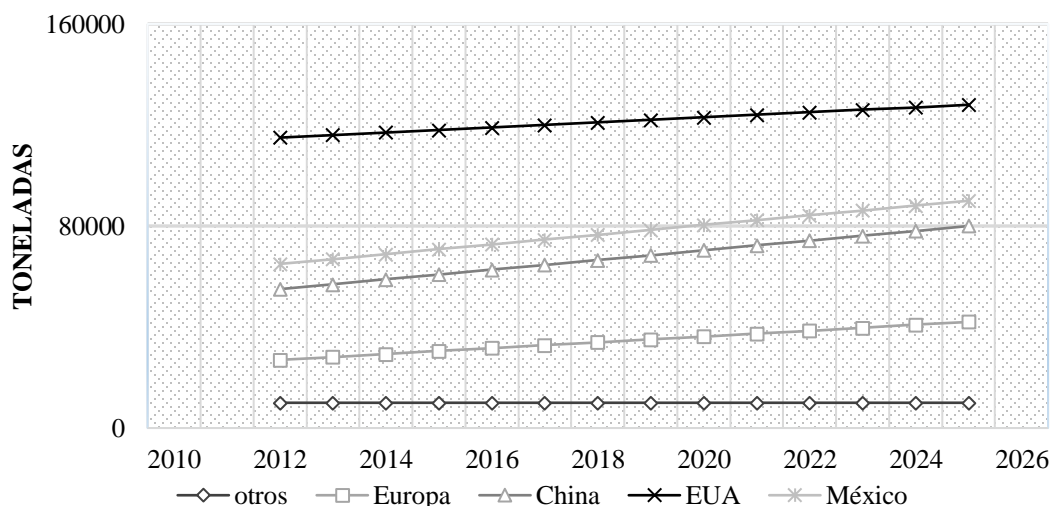
**Figura 1. Producción de nuez histórica de México y Chihuahua.**

Elaboración propia con datos del “Anuario estadístico de la producción agrícola” del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), años 1990-2017, SAGARPA, 2017.



**Figura 2. Estimaciones de oferta de nuez de nogal con y sin cáscara en México.**  
Alderete y Socios (2018). SAGARPA, 2016, 2017.

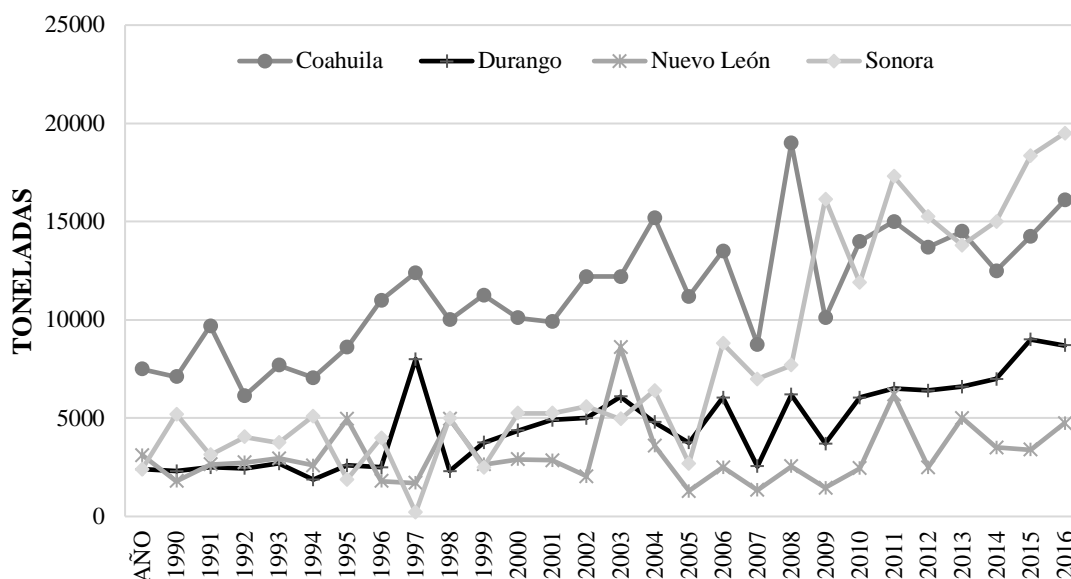
En EUA la producción de nueces de nogal se encuentra localizada en el sur, siendo Texas y Nuevo México los de mayor relevancia (Reyes y Urrea 2016). A pesar de que la producción de la nuez de nogal en México ha incrementado sustancialmente, en gran parte debido al impulso en la demanda de los países asiáticos por dicho producto (Alderete, 2018), EUA sigue siendo el mayor exportador de nuez de nogal en el mundo. De acuerdo con la Secretaría de Economía, las exportaciones mexicanas de la nuez de nogal se dirigen principalmente a EUA, siendo el 81% en el caso de la nuez de nogal con cáscara (fracción arancelaria 080231) y un 99% cuando se trata de la nuez de nogal sin cáscara (fracción arancelaria 080232), lo cual se puede observar en la Figura 2 y 3.



**Figura 3. Estimaciones de demanda de nuez de nogal con y sin cáscara en el mundo.**  
Elaboración propia con datos de Alderete y Socios (2018).

El valor comercial de exportación de 080231 (nuez de nogal con cáscara) y 080232 (nuez de nogal sin cáscara) fue mayor que el valor comercial de importación de dichos productos (Figura 3 y 4). Asimismo, las exportaciones de México de 080231 tienen como principal destino Estados Unidos, sin embargo, a pesar de que el volumen de las exportaciones de nuez de nogal a Estados Unidos ha crecido de 22.7 mil

toneladas en 2003 a 33.6 mil toneladas en 2017, el porcentaje de exportaciones a EUA con respecto al total ha disminuido de 99% en 2003 a 87% en 2018 (Figura 3), esto debido al incremento en las exportaciones a los países asiáticos, principalmente Hong Kong, Vietnam y China (Secretaría de Economía, 2018). En el caso de las importaciones de nuez de nogal, la totalidad proviene de EUA. Para el producto 080232, el 99% de las exportaciones tienen destino a EUA y las importaciones provienen el 100% de EUA.



**Figura 4. Producción histórica de nuez pecanera en México.**

Elaboración propia con datos del “Anuario estadístico de la producción agrícola” del SIAP (1990-2017), SAGARPA (2017).

De acuerdo con información de la Oficina del Censo de EUA y UN Comtrade, en 2018 las exportaciones de Estados Unidos a México de 080231 representan un 6.08% del total de las exportaciones del producto, siendo el sexto país con mayor cantidad exportada; del lado de las importaciones el 99% provienen de México. Por otro lado, las exportaciones del producto 080232 a México solamente representan 0.64% del total, y las importaciones provenientes de México son el 2.5% del total.

Con esta información, se puede establecer que las exportaciones mexicanas están orientadas a satisfacer el mercado estadounidense y que, por parte de las importaciones, México importa el cien por ciento de 810231 y 810232 de EUA. En contraste, las exportaciones de EUA están diversificadas entre el mercado europeo, asiático y latinoamericano.

A partir de la presencia de la nuez de nogal mexicana en el comercio internacional, la motivación de este trabajo es encontrar si la nuez es un bien eficiente en el uso de recursos para ser incluido como un bien de mayor relevancia en el esquema de exportaciones mexicano y motivar a redireccionar el modelo de exportaciones e importaciones de estancamiento actual (Vázquez y Avendaño, 2012) hacia uno en el que se maximice el factor abundante del país, en este caso siendo el factor trabajo.

Se debe de recalcar que análisis como el descrito anteriormente son de suma importancia para enfocar las políticas económicas del país, llevando así a la utilización eficiente de los recursos y por tanto a la prosperidad económica (Aguirre *et al.*, 2012).

El objetivo del presente artículo es comprobar la teoría de Heckscher y Ohlin para la industria de la nuez de nogal mexicana. Es importante resaltar que no existe un estudio que busque comprobar dicha teoría para este sector, lo que significa que el aporte de este trabajo es identificar si México cuenta o no con

ventaja comparativa en la producción de este bien y si la explicación de esta ventaja resulta congruente con la teoría de Heckscher-Ohlin. De cumplirse el modelo, siguiendo la motivación, la nuez de nogal puede añadirse a los bienes de exportación mexicanos como un producto que maximice la eficiencia de recursos y mejore el desarrollo del esquema comercial del país. En adelante, este artículo está estructurado de la siguiente manera: Revisión de Literatura (Marco Teórico), exposición de la Metodología utilizada en el estudio y finalmente resultados y conclusiones.

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

Vázquez y Avendaño (2012), estudian la falta de valor agregado en bienes de exportación mexicanos mediante la centralización del modelo mexicano de exportaciones hacia la industria manufacturera, el cual no ha generado el desarrollo esperado debido a que, dada la falta de infraestructura, se debe optar por la importación de la materia prima de la maquila.

Los autores llegan a dicha conclusión mediante una modificación a la Ley de Thirlwall, ley que utiliza la elasticidad ingreso de la demanda de las importaciones para aproximar el crecimiento a largo plazo de una economía. Para adecuar esto al caso mexicano, los autores utilizaron la elasticidad exportaciones de la demanda de importaciones y obtuvieron como resultado que un aumento en dicha elasticidad reduce de forma significativa la tasa de crecimiento de equilibrio de un país. De igual forma, comparando el periodo de 1961 a 1981 (periodo sin TLCAN) y el de los años del TLCAN, los autores concluyeron que la elasticidad exportaciones de la demanda importaciones de México aumentó significativamente con la apertura, a raíz del cambio en la estructura de exportaciones del país, es decir que al aumentar las exportaciones maquiladoras, las importaciones del mismo sector también aumentan debido a su estructura de comercio que es importadora de bienes de capital y materias primas. Esto produce un valor agregado reducido en el bien, lo que afecta significativamente la cadena mexicana de comercio exterior.

La teoría de ventaja absoluta desarrollada por Adam Smith (2014) es determinada por la eficiencia de un país o individuo en la producción de un bien, el país o individuo se especializa en la producción del bien que produzca a un menor costo. Mientras que, la teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo, toma la eficiencia en magnitudes relativas y menciona que los países se especializan en la producción del bien que se produce con un costo relativo menor (Kiliç, 2002). De acuerdo con Markusen *et al.* (1995), siempre que exista un patrón de ventaja comparativa se podrán generar ganancias del comercio sin importar la existencia de ventaja absoluta en todos los bienes. Aunque la teoría de Ricardo sigue teniendo relevancia, la gran limitante del modelo es que solamente toma en cuenta un factor (trabajo) en su análisis de ventaja comparativa.

Alternativo al modelo de Ricardo, Heckscher-Ohlin desarrollaron un modelo que considera dos factores (trabajo y capital) en su análisis, expuesto en Markusen *et al.*, (1995). Dicho modelo se basa en la oferta, donde se supone: completo uso de factores y preferencias idénticas y homogéneas entre países, la dotación relativa de factores resulta determinante para saber qué bienes producirá un país. En particular, el país exportará los bienes que son intensivos en el factor abundante, es decir, que cuenten con costos relativos menores.

Para entender el efecto de la apertura comercial en el modelo de Heckscher-Ohlin, Markusen *et al.* (1995), expone el movimiento en precios causado por dicha apertura, situando primero los países en el escenario de autarquía y posteriormente, en un escenario con comercio internacional. En un estado de autosuficiencia, dependiendo de la abundancia de los factores, los países se especializan parcialmente en los bienes que son intensivos en el factor abundante, siendo menor el precio relativo de estos bienes, estableciéndose así un precio autárquico. Por otro lado, con la apertura comercial, los consumidores tendrán la posibilidad de comprar aquellos bienes que en los mercados externos resulten relativamente más baratos en comparación a su mercado.

Esto provocaría que exista una mayor producción en el bien abundante de cada país, cambiando la estructura de producción en busca de favorecer a dicho bien, hasta llegar al punto en donde se iguale la relación de los precios relativos en ambos países, punto  $p^*$ , siendo este el precio de equilibrio comercial. Así, los países logran llegar a unas cantidades por encima de sus posibilidades de producción en autarquía, generando ganancias agregadas a partir del comercio internacional, exportando los bienes del factor en el que se es abundante e importando bienes del factor no abundante; este es el eje fundamental del Teorema de Heckscher y Ohlin (Clarke y Kulkarni, 2010).

Con base en la teoría presentada, la actual investigación trata de demostrar si México tiene ventaja comparativa en la industria de las nueces de nogal en comparación con Estados Unidos, y de esta manera comprobar si este producto es de valor agregado para poder ser considerado en cuenta en el modelo exportador mexicano. En la siguiente sección, se describe la metodología a usar, así como los resultados obtenidos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La teoría de Heckscher-Ohlin se comprueba cuando un país tiene ventaja comparativa en la producción del bien intensivo en el factor abundante. En particular, si el PIB por trabajador de un país es mayor al mundial, este tendrá abundancia relativa en el factor capital. Además, si la producción de un bien específico es intensiva en capital, se esperaría que el país cuente con ventaja comparativa en dicho bien.

En general, la comprobación de la teoría de Heckscher-Ohlin conlleva a probar la abundancia de capital o trabajo para un determinado país. Asimismo, es necesario determinar si la producción del bien en cuestión es intensiva en capital o trabajo, para con ello realizar la medición de las ventajas comparativas; sin embargo, existe el problema de comprobar la diferencia inmediata en los precios de autarquía y apertura debido a que estas variables no son observables. Cabe destacar que la metodología a utilizar fue desarrollada por Aguirre *et al.* (2012) y Caballero *et al.* (2012), enfocado a la industria textil.

En particular, para determinar la abundancia de capital o trabajo de un país se utiliza el PIB por trabajador como variable *proxy* a la razón de capital-trabajo debido a la dificultad de medición del capital físico, expuesto por Clifton y Marxsen (1984). Clifton y Marxsen (1984), realizaron un análisis empírico del teorema de Heckscher y Ohlin y utilizan esta variable *proxy* bajo el argumento que un aumento en la razón de capital-trabajo debe incrementar la producción real por trabajador, produciendo la misma clasificación dadas las diferentes mediciones. Para que un país sea abundante en capital, se debe comparar el PIB por trabajador con el PIB por trabajador mundial. Se espera que México sea un país abundante en trabajo y Estados Unidos abundante en capital debido a que México es un país menos desarrollado que Estados Unidos.

Asimismo, para la intensidad de uso de los factores en la producción de los bienes se utiliza el índice de dotación de una industria ( $Id_i$ ) desarrollado por Fernández y Subirà (2006). Si  $Id_i > 1$  se menciona que la dotación de la industria  $i$  es intensiva en capital. Aguirre *et al.* (2012), miden el capital como la suma de activos fijos y existencias, y  $L$  lo consideran como el personal ocupado en la industria.

$$Id_i = \frac{K_i/L_i}{\sum_{i=1}^n K_i / \sum_{i=1}^n L_i} \quad (1)$$

Donde:

$Id_i$  = es el índice de dotación de la industria

$K_i$  = suma de capital y activos fijos de la industria  $i$

$L_i$  = personal ocupado en la industria  $i$

$i$  = son los subsectores de la industria manufacturera

Dado que en muchos de los casos los precios relativos de apertura y autarquía no son observables, se han desarrollado diversas estrategias metodológicas que permiten comprobar la teoría de Heckscher-Ohlin. Una de ellas es la Ventaja Comparativa Revelada (BVCR) de Balassa (1965), dicho índice hace una comparación entre la participación del país  $i$  en la exportación mundial del bien  $j$  y la participación en el mercado mundial de exportaciones del país  $i$  (Bojnec, 2001). De acuerdo con Yeats (1985), el atractivo del BVCR es la facilidad de medición y comparación de comercio entre industria y país; sin embargo, falla en dar resultados consistentes debido a que se encuentra sesgado a países y bienes con una participación pequeña en el mercado mundial de exportaciones. Asimismo, Yu *et al.* (2009), menciona que BVCR no cuenta con la propiedad de simetría en el sentido que el mismo nivel de BVCR significa diferentes niveles de ventaja comparativa para diferentes países y bienes, afectando seriamente la comparabilidad del índice entre país y bien. Salazar (2015), indica que el índice de BVCR no determina la fuente de la ventaja comparativa, sólo si la tiene o no.

Para calcular las ventajas comparativas entre México y Estados Unidos se utilizó el índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada (VCRN), propuesto por Yu *et al.* (2009), dicho índice corrige los problemas de comparabilidad de Balassa (1965), a través de bien y país, incluyendo, además la comparabilidad en el tiempo. De acuerdo con Yu *et al.* (2009), dicho índice mide el grado de desviación de la exportación real de un país con respecto a su nivel de ventaja comparativa neutral en términos de su escala relativa, con respecto al mercado de exportación mundial y, por lo tanto, proporciona una indicación adecuada de la ventaja comparativa subyacente.

$$VCRN_j^i = \frac{E_j^i}{E} - \frac{E^i E_j}{EE} \quad (2)$$

Donde:

- $E_j^i$ : valor de la exportación del bien  $j$  por el país  $i$ .
- $E^i$ : valor de la exportación total del país  $i$ .
- $E_j$ : valor de la exportación mundial del bien  $j$ .
- $E$ : valor de la exportación mundial de todos los bienes.

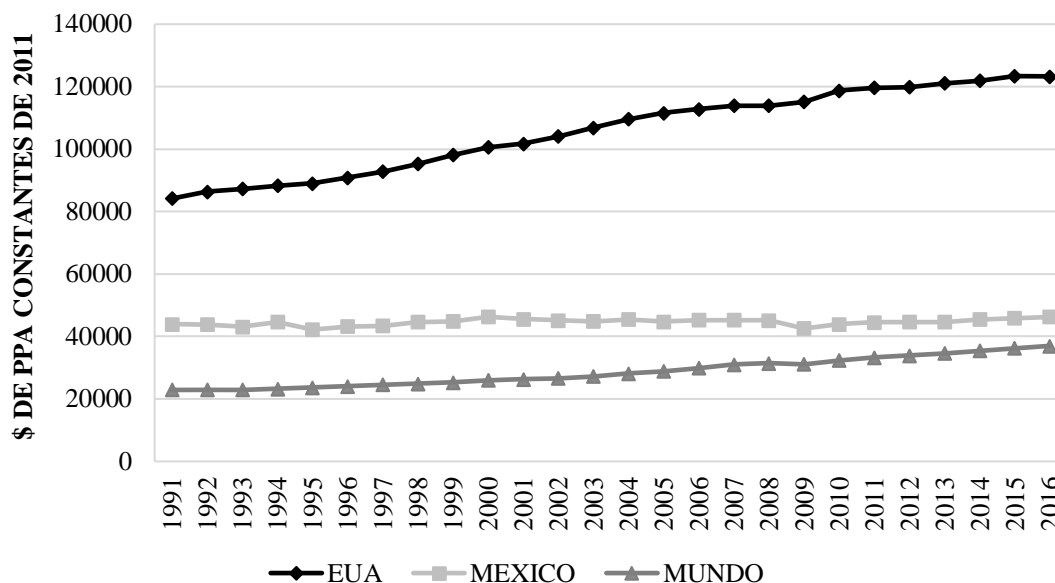
Si  $VCRN_j^i > 0$  indica que la exportación del bien  $j$  por parte del país  $i$  es mayor que su nivel neutral de ventaja comparativa, es decir, el país  $i$  tiene ventaja comparativa en el bien  $j$ . Equivalentemente, si  $VCRN_j^i < 0$  el país  $i$  cuenta con una desventaja en el bien  $j$  y si  $VCRN_j^i = 0$  existiría neutralidad.

## RESULTADOS

En la medición de la dotación relativa de factores, utilizando lo propuesto por Clifton y Marxsen (1984), se obtuvo que el PIB por trabajador en Estados Unidos es mayor al mundial y al de México. Por ende, Estados Unidos es un país relativamente abundante en capital y México uno relativamente abundante en trabajo. En 2016, el PIB por trabajador de México y Estados Unidos fue de 39,186.85 (dólares) y 111,587.14 (dólares), respectivamente (Figura 5).

En el caso de la dotación de factores se utilizó la metodología de Fernández y Subirà (2006), utilizando el Censo Económico 2014 del INEGI se calculó el índice de dotación de los 19 sectores/industrias en los que se divide la economía mexicana de acuerdo con el INEGI. Dado que México es un país abundante en mano de obra, se encontró que 13 de las 19 industrias que mide de INEGI son intensivas en trabajo (Cuadro 1), principalmente, el sector de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación y servicios profesionales, científicos y técnicos fueron los de menor dotación de capital, lo que significa que, los de mayor intensidad en trabajo con un índice 0.16 y 0.22, respectivamente. Sin embargo, a este nivel de agregación es difícil determinar si en realidad la clase de la industria que se está tomando en consideración es intensivo en trabajo o capital, por lo que sería engañoso determinar cierta dotación para una clase a partir de la dotación que presenta el sector/industria a nivel macro.





**Figura 5. Producto Interno Bruto por trabajador.**  
 Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial.

**Cuadro 1. Índice de dotación por industria**

Actividad Económica	Personal ocupado total	Acervo total de activos fijos (millones de pesos)	Capital/Trabajo	Índice de dotación
Total nacional	21576358	8072726.47	374146.85	-
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)	188566	18501.06	98114.53	0.26
21 Minería	166548	1125854.77	6759941.71	18.07
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	220929	1837797.58	8318498.59	22.23
23 Construcción	569856	85834.35	150624.63	0.40
31-33 Industrias manufactureras	5073432	2154257.96	424615.52	1.13
43 Comercio al por mayor	1286393	244477.18	190048.59	0.51
46 Comercio al por menor	5103255	567201.74	111145.09	0.30
48-49 Transportes, correos y almacenamiento	772333	706934.74	915322.94	2.45
51 Información en medios masivos	287617	301733.76	1049081.80	2.80
52 Servicios financieros y de seguros	478776	119705.03	250023.05	0.67
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	251970	71329.00	283085.30	0.76
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	606396	50004.22	82461.32	0.22
55 Corporativos	42758	84393.35	1973744.12	5.28
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	1714385	104807.79	61134.34	0.16
61 Servicios educativos	759871	77079.91	101438.15	0.27
62 Servicios de salud y de asistencia social	614147	75331.55	122660.46	0.33
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	231579	69677.72	300881.00	0.80
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1943437	271767.96	139838.83	0.37
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1264110	106037.41	83883.05	0.22

Elaboración propia con datos de INEGI, (2018).

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), el sector Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza está dividido en cinco subsectores (Cuadro 2). En el Cuadro 3 se desagrega el sector Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza en rama, subrama y clase para poder obtener la dotación de factores en la producción de la nuez de nogal, sin embargo, no es posible determinar si en realidad lo es debido a que el INEGI no reporta todos los datos del sector. Existen subsectores, ramas, subramas y clases que se encuentran agrupadas en una categoría por el principio de confidencialidad y los datos no son proporcionados por el INEGI, (2018).

**Cuadro 2. Estructura SCIAN México 2013 para sector 11**

---

<b>Actividad Económica</b>
Total Nacional
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)
111 Agricultura
1111 Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales
1112 Cultivo de hortalizas
1113 Cultivo de frutales y nueces
1114 Cultivo en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas, y floricultura
1119 Otros cultivos
112 Cría y explotación de animales (sólo acuicultura)
1121 Explotación de bovinos
1122 Explotación de porcinos
1123 Explotación avícola
1124 Explotación de ovinos y caprinos
1125 Acuicultura
1129 Explotación de otros animales
113 Aprovechamiento forestal
1131 Silvicultura
1132 Viveros forestales y recolección de productos forestales
1133 Tala de árboles
114 Pesca, caza y captura (sólo pesca)
1141 Pesca
1142 Caza y captura
115 Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales
1151 Servicios relacionados con la agricultura
1152 Servicios relacionados con la cría y explotación de animales
1153 Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal

---

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2018.

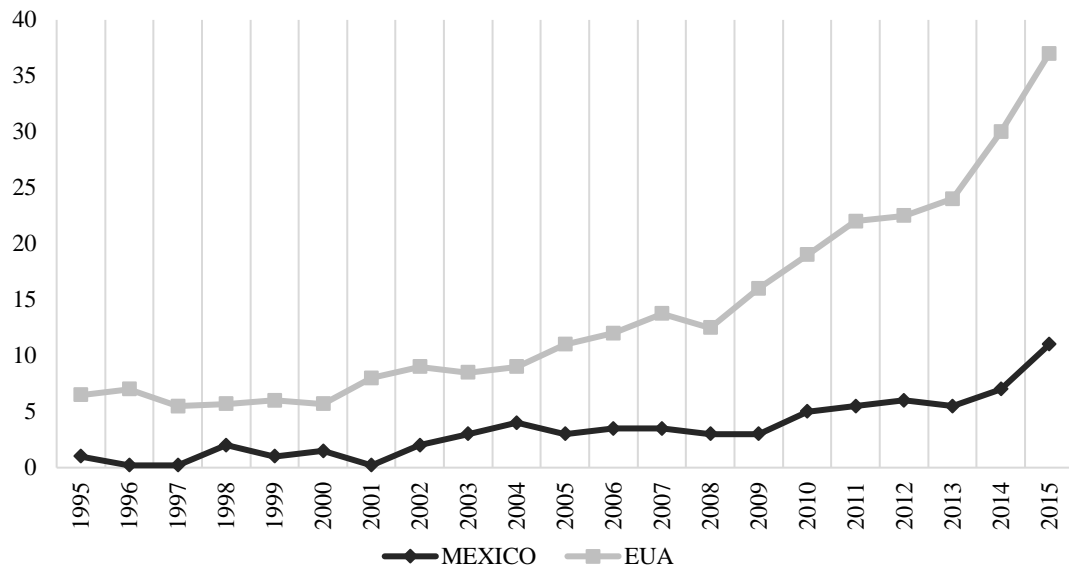
**Cuadro 3: Índice de dotación (subsector, rama, subrama y clase)**

Actividad Económica	Trabajo	Capital (millones de pesos)	Capital/ Trabajo	Índice de industria
Total Nacional	21576358.00	8072726.47	374146.85	-
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)	188566.00	18501.06	98114.53	0.26
112 Cría y explotación de animales (sólo acuicultura)	21428.00	5560.098	259478.16	2.64
1125 Acuicultura	21428.00	5560.098	259478.16	2.64
11251 Acuicultura	21428.00	5560.098	259478.16	2.64
112511 Camaronicultura	10643.00	3435.958	322837.36	3.29
112512 Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura	10785.00	2124.14	196953.18	2.01
114 Pesca, caza y captura (sólo pesca)	159694.00	12186.197	76196.96	0.78
1141 Pesca	159694.00	12186.197	76196.96	0.78
11411 Pesca	159694.00	12186.197	76196.96	0.78
114111 Pesca de camarón	42386.00	3353.922	79128.06	0.81
114112 Pesca de túnidos	2139.00	1768.149	826624.12	8.43
114113 Pesca de sardinas y anchoveta	1035.00	886.8	856811.59	8.73
114119 Pesca y captura de peces, crustáceos, moluscos y otras especies	114134.00	6159.326	53965.74	0.55
115 Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	7444.00	772.77	103810.99	1.06
1151 Servicios relacionados con la agricultura	6744.00	687.40	101927.05	1.04
11511 Servicios relacionados con la agricultura	6744.00	687.40	101927.05	1.04
115111 Servicios de fumigación agrícola	129.00	72.80	564324.58	5.75
115112 Despepite de algodón	97.00	12.21	125907.22	1.28
115113 Beneficio de productos agrícolas	4696.00	376.15	80100.94	0.82
115119 Otros servicios relacionados con la agricultura	1822.00	226.23	124166.30	1.27
1152 Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	573.00	80.42	140349.04	1.43
11521 Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	573.00	80.42	140349.04	1.43
115210 Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	573.00	80.42	140349.04	1.43
1153 Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	127.00	4.953	39000.00	0.40
11531 Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	127.00	4.953	39000.00	0.40
115310 Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	127.00	4.953	39000.00	0.40

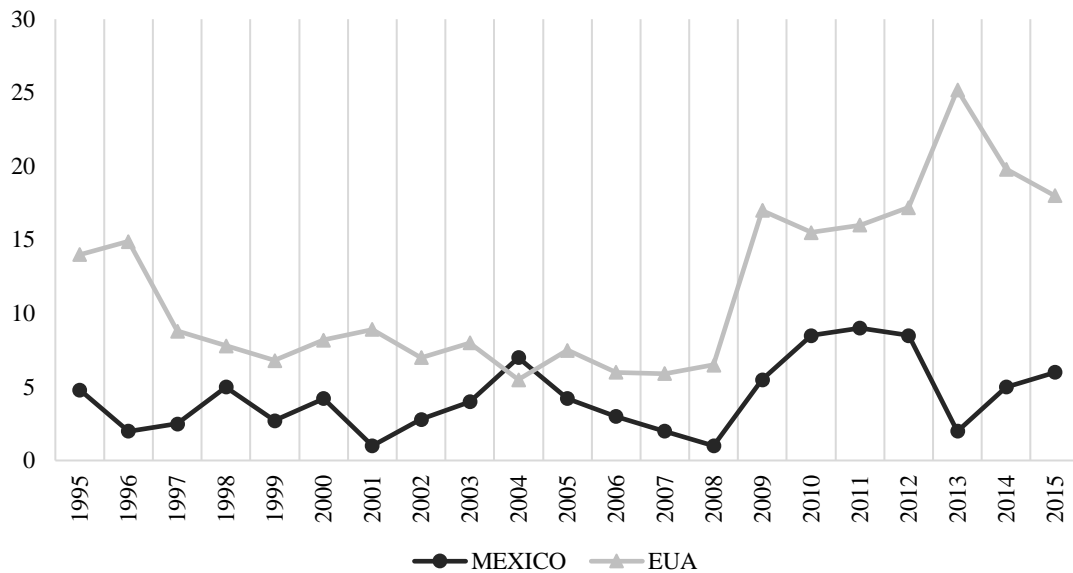
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

En particular, los subsectores que se reportan para el sector Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza son: cría y explotación de animales, pesca, caza y captura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales con índice de dotación de 2.64, 0.78 y 1.06 respectivamente. Se puede observar que, aunque a nivel industria/sector se es intensivo en mano de obra (índice 0.26), a nivel de rama, subrama y clase se encontró uso intensivo de capital en algunos casos. Dada la falta de información para la rama 1113 (Cuadro 2) no es posible obtener el índice de dotación para la clase de las nueces de nogal, por lo que, se asumirá que es intensivo en mano de obra debido a que la industria 11 es intensiva en esta (Cuadro 1). Asimismo, en el contexto del modelo de Heckscher-Ohlin, donde uno de los supuestos es que la intensidad de uso de los factores (trabajo y capital) en la producción de un determinado bien debe ser la misma sin importar donde se esté produciendo. En este caso, se asume que México y Estados Unidos producen la nuez de nogal con cáscara y sin cáscara utilizando la misma dotación de trabajo y capital.

De acuerdo con la teoría de Heckscher-Ohlin, dada la dotación e intensidad de factores se esperaría que México fuera un país con ventaja comparativa en la nuez de nogal con y sin cáscara. En el caso de Estados Unidos, se esperaría que tuviera una desventaja comparativa debido a que es abundante en capital y la producción de la nuez de nogal con y sin cáscara es intensiva en mano de obra. Las ventajas comparativas fueron calculadas utilizando el índice de ventaja comparativa revelada normalizada de Yu *et al.* (2009). Tanto para México como para Estados Unidos existe ventaja comparativa revelada normalizada para la nuez de nogal con cáscara y sin cáscara, fracciones arancelarias 080231 y 080232, respectivamente (Figura 6 y 7).



**Figura 6. Índice ventaja comparativa revelada normalizada para nuez de nogal sin cáscara.**  
Elaboración propia con información de ONU.



**Figura 7. Índice de ventaja comparativa revelada normalizada para nuez de nogal con cáscara.**  
Fuente: Elaboración propia con información de ONU.

Se puede observar que Estados Unidos tiene una ventaja comparativa mayor que México para ambos productos. En particular, para el producto 080231 en el año 2004, México tuvo mayor ventaja comparativa que Estados Unidos. En cualquier otro punto, Estados Unidos siempre ha tenido mayor ventaja que México en la producción de nuez de nogal con y sin cáscara. Asimismo, en el año 1996 para el producto 080232, México tuvo una desventaja comparativa, teniendo un  $VCRN < 0$ . Se cumple la teoría del modelo de Heckscher-Ohlin para el caso mexicano debido a que México es un país abundante en mano de obra y la producción de nuez de nogal es intensiva en trabajo teniendo así una ventaja comparativa revelada normalizada en dichos bienes. Por el contrario, para Estados Unidos no se cumple porque este es abundante en capital y tiene una ventaja comparativa revelada normalizada mayor a la de México, sin importar que el bien es intensivo en mano de obra.

En resumen, México es un país abundante en mano de obra y Estados Unidos uno abundante en capital. La industria de la agricultura en México tiene un índice de dotación menor a uno, por lo que se asumió que la producción en México y Estados Unidos de la nuez de nogal con y sin cáscara es intensiva en mano de obra. Por último, ambos países tienen ventaja comparativa en la producción del bien en cuestión, siendo Estados Unidos el de mayor ventaja. Para México sí se cumplió la teoría de Heckscher-Ohlin, sin embargo, para Estados Unidos no fue el mismo caso, ya que EUA tiene ventaja comparativa en un bien que no es intensivo en el bien abundante.

### CONCLUSIONES

En el caso de México, se encontró que es un país abundante en mano de obra en comparación con Estados Unidos. Asimismo, el índice de dotación para la industria de la agricultura muestra que en México la producción del campo es intensiva en mano de obra, por lo que, se obtuvo que México tiene ventaja comparativa en la producción del bien. Por el contrario, EUA, al ser un país abundante en capital, no se obtuvo que tenga una desventaja comparativa en la producción de la nuez de nogal con y sin cáscara.

Este resultado se encuentra limitado debido a que no existe información de trabajo y capital a nivel de producto, es decir, se asumió que la dotación total de la industria de la agricultura es la dotación en la producción de la nuez de nogal. Además, para el caso de la industria de agricultura de Estados Unidos, se asumió la misma tecnología que la mexicana, es decir, que la industria de la nuez en Estados Unidos también es intensiva en el factor trabajo al igual que en México, siendo dicho supuesto primordial en el modelo de Heckscher-Ohlin.

A pesar de la limitación de información, la teoría de Heckscher-Ohlin para México sí se cumple, donde México al ser un país abundante en mano de obra es exportador del bien intensivo en este, es decir, la producción de nuez de nogal se centra más en la exportación que en el consumo nacional. Por el contrario, para Estados Unidos, siendo un país abundante en capital, exporta el bien intensivo en mano de obra, pero esto se ve limitado por el supuesto de la misma tecnología en la producción de la nuez de nogal. Este supuesto puede romperse debido a que Estados Unidos es un país desarrollado y generador tecnologías utilizadas en agricultura por lo que la producción de la nuez de nogal puede ser intensiva en capital y no en mano de obra, como es el caso de México. La experta Myrna Salamanca (2018), perteneciente a COMENUEZ (Comité Mexicano del Sistema Productivo de Nuez) declaró que en California existe un gran cluster de nueces de nogal, donde se utilizan diferentes técnicas para la recolección y especialmente de limpieza post-recolección, haciendo procesos más eficientes y menos demandantes en el factor trabajo (M. Salamanca, comunicación personal, 13 de noviembre de 2018).

Con la intención de complementar los hallazgos obtenidos sobre la ventaja comparativa, se indagó en el flujo comercial entre México y Estados Unidos de los dos productos ya antes mencionados. De acuerdo con la Secretaría de Economía, el 80% las exportaciones mexicanas de nuez nogal se dirigen principalmente hacia EUA, con un 81% para la nuez de nogal con cáscara (fracción arancelaria 080231) y un 99% para la nuez de nogal sin cáscara (fracción arancelaria 080232); el 100% de las importaciones de estos productos en México viene de Estados Unidos. Para encontrar una explicación a este comportamiento de flujos se exploró la literatura existente del estado con mayor producción a nivel nacional, como lo es Chihuahua, en donde los productores procesan y comercializan el producto de manera muy básica, ya que venden directamente a empresas comercializadoras y descascadoras. De esta manera es como cerca del 60% de la producción estatal se exporta a los Estados Unidos (Ojeda-Barrios *et al.*, 2010).

De esto podemos suponer que, dado que Estados Unidos es un país intensivo en capital, las nueces mexicanas van a Estados Unidos a ser procesadas y empaquetadas como un producto final, siendo importado por México y por otros países para su consumo o como insumo para generar otros productos. Cammal (2008), en un estudio sobre limitantes en los diferentes eslabones de la cadena de valor de la nuez, muestra que resulta prioritario dar un valor agregado a la nuez, por parte del productor chihuahuense, ya que existe un alto porcentaje de exportación del producto, sin ningún valor agregado.

Derivado de esta área de oportunidad en la cadena de valor de la nuez, se intentó contactar a diferentes productores para conocer su percepción al respecto. Un primer acercamiento fue con la empresa “Fruta Caprichosa”, donde Manuel Vega es parte del área de logística de la empresa, y comentó que, parte de la producción se manda a Estados Unidos con el fin de tostar la nuez en máquinas industriales y así obtener el tostado óptimo de la nuez, a su vez es traída de vuelta a México para ser vendida a Nestlé. (M. Vega, Comunicación personal, 10 de noviembre de 2018). Posteriormente, se formuló un cuestionario con el objetivo de captar la opinión de los productores de nueces con respecto a la relación capital-trabajo de este mercado y como esta se ve reflejada en el flujo comercial entre México y Estados Unidos. La encuesta de corte exploratorio se centró en un grupo de 12 productores de nogal anónimos de las zonas de Jiménez y Delicias, Chihuahua. Los productores fueron contactados vía telefónica y vía mail a lo largo del mes de agosto del 2019, teniendo una respuesta negativa de 2 de ellos, al considerar no ideal revelar esta información, más no dieron respuesta al mail y un cuestionario fue recibido a partir de este esfuerzo. Al no ser parte fundamental de dicha investigación, se optó por seguir la revisión de literatura existente de la región.

A partir de la suposición sobre cómo se trabaja la nuez en México y EUA y de las limitaciones como la falta de información y la imposibilidad de obtener datos sobre el sector específico de la nuez para el factor trabajo, se desprenden posibles futuras líneas de investigación. Una de ellas es comprobar que las nueces importadas por Estados Unidos provenientes de México sean productos para procesar y/o exportar como producto final; segundo, identificar si dicha actividad de procesamiento resulta intensiva en trabajo o en capital; tercero, identificar los costos de dicha actividad y aplicarlos al caso mexicano para medir la viabilidad de la posible inversión en capital o trabajo en suelo mexicano, esto como posible área de oportunidad para exportar la nuez como producto final hacia otros mercados además del estadounidense.

Una propuesta para seguir estas líneas de investigación podría ser abordando el tema mediante información proveniente de productores de la industria. El presente estudio intentó obtener dicha información, sin embargo no hubo respuestas suficientes para hacer declaraciones firmes ya que se trató de contactar a través de correos electrónicos, llamadas directas y redes sociales a 10 productores de Nuevo León, 15 empresas chihuahuenses que tienen actividades relacionadas con la nuez y 4 empresas estadounidenses que se dedican al procesamiento de nuez; sólo se obtuvo respuesta de 3 llamadas por parte de los productores y una vía correo electrónico.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alderete y Socios Consultoría Industrial, S.C. 2018. Estudio de Mercado Estratégico de la Nuez Pecanera, Actualización 2018. Comité Mexicano del Sistema Producto Nuez. Chihuahua: Chihuahua.

Aguirre, G., Reina M., Salim I., Torres C. 2012. El teorema de Heckscher-Ohlin y la industria textil en México. Comercio Exterior 62(1):60-70.

Autor, D. 2017. Entendiendo los costos y los beneficios del comercio internacional. <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=250&t=entendiendo-los-costos-y-los-beneficios-del-comercio-internacional>.

Balassa, B. 1965. Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School of Economic and Social Studies 33. 99-123.

Bazdresch, C. y Levy S. 1992. El Populismo y la Política Económica de México, 1970-1982. <http://www.economia.unam.mx/lecturas/inac4/u211.pdf>.

Bojnec, S. 2001 Trade and revealed comparative advantage measures: regional and central and east European agricultural trade. Eastern European Economic Journal 39(1):72-98.

Caballero, G., Fernández, K. y Nuño, G. 2012. La ventaja comparativa revelada ajustada en la fabricación de equipo de transporte en México y sus determinantes. Revista Estudiantil de Economía 4(2):89-109.

Cammal R. A. A. 2008. Limitantes de la Producción en el Cultivo del Nogal Pecanero. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. 95 p.

Clarke, A. and Kulkarni K. G. 2010. Testing the application of Heckscher-Ohlin theorem to contemporary trade between Malaysia and Singapore. *Journal of Emerging Knowledge on Emerging Markets* 1(1): 10.

Clifton Jr. D. and Marxsen W. 1984. An Empirical Investigation of the Heckscher-Ohlin Theorem. *The Canadian Journal of Economics* 17(1):32-38.

Fernández, J. and Subirá E. 2006. El teorema de Heckscher-Ohlin a la luz de las tablas input-output de la Unión Europea. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/163/1/127.pdf>.

García, F., Martínez, F., Díaz, H. y Molina, M. 2012. Evolución de la Ventaja Comparativa Revelada Normalizada en Productos Agropecuarios Mexicanos. *Revista Estudiantil de Economía* 4(2):75-88.

INEGI. 2018. Estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Kiliç, R. 2002. Absolute and Comparative Advantage: Ricardian Model. <https://msu.edu/course/ec/340/Kilic/lecture3.pdf>.

Markusen, J., J. R. Melvin, W. H. Kaempfer and K. E. Maskus. 1995. *International trade: theory and Evidence*. McGraw-Hill Inc. 495 p.

Merchand-Rojas, M. A. 2006. El comercio exterior manufacturero y los procesos de producción internacionalizados de México. *Análisis Económico* 21(47):179-207.

Ojeda-Barrios, D., Arras-Vota, A., Hernández-Rodríguez, O., A, López-Díaz, J., Aguilar-Valdés, A., Denogean-Ballesteros, F. 2010. Análisis FODA y Perspectivas del Cultivo del Nogal Pecanero en Chihuahua. *Revista Mexicana de Agronegocios* 14(27):348-359.

Reyes, N. y Urrea R. 2016. Retos y oportunidades para el aprovechamiento de la Nuez pecanera en México. <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/399/1/Retos%20y%20oportunidades%20para%20el%20aprovechamiento%20de%20la%20Nuez%20pecanera%20en%20M%C3%A9xico.pdf>.

Rodríguez, A. 2009. Apertura comercial, balanza comercial e inversión extranjera directa en México, 1980-2006. *Investigación Económica* 68(269):73-111.

Salazar, J. 2015. Estructura y evolución reciente de las ventajas comparativas de México y de sus estados. *Trayectorias* 17(40):67-88.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2016. Balanza comercial agroalimentaria. [https://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/sagarpa/Documents/2016\\_08\\_18\\_Balanza\\_Agroalimentaria\\_Enero\\_Junio\\_EU.pdf](https://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/sagarpa/Documents/2016_08_18_Balanza_Agroalimentaria_Enero_Junio_EU.pdf).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2017. Nuez pecanera mexicana. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257079/Potencial-Nuez\\_Pecanera.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257079/Potencial-Nuez_Pecanera.pdf).

Secretaría de Economía. 2018. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. <http://www.economia-snci.gob.mx>.

Secretaría de Gobernación. 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

Soler, C. y Domínguez J. 2005. Exportación de la nuez chilena. Análisis del mercado mundial. Revista Agronomía y Forestal UC 8(25):11-16.

Vázquez, J. y Avendaño B. 2012. ¿Modelo de crecimiento exportador o modelo de estancamiento exportador? El caso de México, 1961-2010. Investigación Económica 71(282):93-108.

Yeats, A. 1985. On the appropriate interpretation of the revealed comparative advantage index: Implications of a methodology based on industry sector analysis. Weltwirtschaftliches Archiv 121(1):61-73.

Yu, R., Cai, J. y Leung, P. 2009. The normalized revealed comparative advantage index. The Annals of Regional Science 42(1):267-282.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al doctor José de Jesús Salazar Cantú la ayuda en la elaboración de este trabajo.

#### NOTAS

(1) Si es de interés del lector el observar el cuestionario, mandar una solicitud del mismo al correo: villarreal.fj17@gmail.com

**Artículo recibido el día 23 de enero de 2020 y aceptado para su publicación el día 16 de mayo de 2020.**



Universidad Autónoma  
de Yucatán

y

la Sociedad Mexicana de  
Administración Agropecuaria, A. C.

Invitan al

**XXXIII Congreso Internacional en Administración de  
Empresas Agropecuarias**

**Mérida, Yucatán**

23, 24, 25 y 26 de mayo de 2021

Temática:

Agronegocios, desarrollo de capacidades, innovación  
y competitividad nacional e internacional

Información:

**Dr. Luis Alberto Andrade Araujo**

Coordinador General  
aandrade@uady.mx

**Dr. Alfredo Aguilar Valdés**

aaguilar@ual.mx

**M.A. Salomón Moreno Medina**

salomon671@gmail.com

Instituciones organizadoras:

mayores informes:

**[www.somexaa.com.mx/eventos](http://www.somexaa.com.mx/eventos)**

