

# LA TRANSFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS EN LA ECONOMÍA MEXICANA

Jorge Rada, Nidia López, Rebeca González y Eduardo Sereno <sup>1</sup>

## THE TRANSFORMATION OF THE STRUCTURE OF COMPARATIVE ADVANTAGES IN THE MEXICAN ECONOMY

### Abstract

Expanding the analysis undertaken by Salazar (2015), the comparative advantages of Mexico are studied at the subchapter level. Gradual reductions in the number of subchapters with comparative advantage was found. Both a decline in the oil sector dominance, and growth in the automotive sector is shown over time. The structure of the comparative advantages suggests that mainly the automotive and other sectors could be benefited from the Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP). Using Mexican state export data, consistency was found in the dichotomous and cardinal measures of the Bebek (2011) index, but inconsistency in the ordinal measures.

**Keywords:** *Comparative Advantage, Yu, Cai, and Leung index, revealed comparative advantage, Bebek index*

### Resumen

Ampliando el análisis realizado en Salazar (2015), se estudian las ventajas comparativas por subcapítulo en México. Los resultados muestran una paulatina reducción en el número de subcapítulos con ventaja comparativa. Se observa una disminución en la predominancia del sector petrolero y una tendencia creciente en las exportaciones del sector automotriz. Las estructuras de ventajas comparativas sugieren beneficios para la industria automotriz y otros sectores gracias al Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP). Al analizar los datos estatales, se encontró consistencia en las medidas dicotómicas y cardinales del índice propuesto por Bebek (2011), e inconsistencia en su medida ordinal.

**Palabras clave:** *Ventajas comparativas, ventajas comparativas reveladas, índice de Yu, Cai y Leung, índice de Bebek*

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Borkakoti (1998), la teoría del comercio internacional es el área de estudio que ayuda a entender las causas del comercio entre naciones para luego estudiar

---

<sup>1</sup> Agradecimiento al Dr. José de Jesús Salazar Cantú por su apoyo y tutela durante la realización de este trabajo. Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM.

sus consecuencias e inconvenientes. Cuando un país decide comerciar, comienza por producir más de lo que es exportable y menos de lo que es importable. Las consecuencias de esto se pueden ver reflejadas en los precios de factores y productos, en el ingreso, su distribución y en el consumo.

Al hablar de comercio internacional es necesario abordar el concepto de ventajas comparativas. Este fue introducido por David Ricardo en el siglo XIX, con el modelo ricardiano que habla acerca de las diferencias internacionales en la productividad del trabajo. Krugman (2000) habla acerca del pensamiento ricardiano que dicta que un país tiene una ventaja comparativa para producir un bien si el costo de oportunidad de producir ese bien en términos de otros bienes es menor en ese país que en otros países. Entonces, el país producirá el bien sobre el que tiene una ventaja comparativa y tenderá a la especialización. Salazar (2015, 68) valora la teoría ricardiana como una teoría que “anticipa beneficios derivados del libre comercio, en particular la especialización productiva en bienes que llevarían a una más eficiente asignación de los recursos.” De la base teórica clásica del comercio internacional, se puede decir que “el comercio entre dos países puede beneficiar a ambos países si cada país exporta los productos en los que tiene una ventaja comparativa.” (Krugman, 2000, 11).

En años recientes, surgió un estudio para las ventajas comparativas de México, sus sectores y estados hecho por Salazar (2015). Este estudio se realizó por medio del método de Yu, Cai y Leung (2009) y regresiones galtonianas para obtener las ventajas comparativas reveladas de los estados de México y del país en general. El estudio arrojó que, en los años de 1993 a 2012, hubo cambios relevantes en las ventajas comparativas de algunos estados y que el crecimiento de las exportaciones permitió a México colocarse como un país competitivo internacionalmente. Durante este periodo, el comercio fue principalmente del tipo intraindustrial, es decir, con países con estructura comercial similar a la de México.

Esta investigación busca ampliar el análisis presentado en Salazar (2015), obteniendo las ventajas comparativas de México a nivel subcapítulo, a nivel nacional, y haciendo una comparación entre los resultados de dos indicadores de ventaja comparativa revelada: el índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada (utilizado en Salazar 2015) y el índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada Estandarizada (propuesto en Bebek 2011). Se busca probar, con la ayuda de las mediciones VCRN y VCRNE, que las ventajas no necesariamente estarán en los sectores que más exportan, sino en los que relativamente participan más en la exportación por sector de análisis.

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de Comercio (2018), en el año 2017, el 81% de las exportaciones mexicanas tuvieron como país destino a Estados Unidos. El 89% de la mercancía que se exportó fueron bienes manufacturados, 5.8% fueron productos petroleros, 3.9% bienes agropecuarios y 1.3% productos extractivos no petroleros. El monto total de las exportaciones fue de 409,494 millones de dólares, cifra mayor que las reportadas en 2016 (373,939 mdd) y en 2015 (380,550 mdd) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018). Lo anterior implicaría que, siguiendo la teoría ricardiana, estos sectores son los de mayor ventaja comparativa en México.

Los principales hallazgos que se encontraron son muy similares a los de Salazar (2015), dando como principal diferencia los resultados a partir de la integración de un nuevo periodo a estudiar. Este deja entrever que existe una constante disminución en el número de subcapítulos y capítulos con ventajas comparativas. La importancia de medir las ventajas y estudiar la actividad de comercio exterior a escalas más desagregadas que un capítulo “garantiza la comparabilidad a nivel internacional de las estadísticas del comercio exterior de nuestro país con el resto del mundo.” (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017). Por lo tanto, identificar las ventajas comparativas a nivel subcapítulo permite orientar de manera más precisa el desarrollo industrial del país, facilitando el diseño de política pública y comercial. Otro descubrimiento del trabajo son las diferencias de los resultados que llegan a dar los dos métodos utilizados para la medición, método de Yu, et al. (2009) y Bebek (2011). Estos reflejan las mismas medidas en términos dicotómicos y cardinales, pero no en términos ordinales.

El trabajo está constituido por 4 secciones principales. Primero, en el marco teórico y la revisión de literatura se presenta el origen del concepto de ventaja comparativa y su rol en el comercio internacional, además de las diferentes maneras en que se ha intentado cuantificar a lo largo de la historia. En segundo lugar, se presenta una descripción de la metodología y de los datos utilizados en el proyecto. La tercera sección expone los resultados obtenidos en el análisis, separado en el nivel nacional y estatal. Por último, la cuarta sección concluye el escrito.

## MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA

El teorema de las ganancias del comercio establece que:

Suponiendo que el valor de producción se maximiza a precios de libre comercio. Entonces, el valor del consumo de libre comercio con su respectivo nivel de precios excede el valor del consumo de autarquía con los mismos precios. Por lo tanto, la canasta de consumo de libre comercio debe preferirse a la canasta de autarquía, porque si no fuera así, los consumidores elegirían la canasta de autarquía más barata. (Markusen, Melvin, Kaempfer y Maskus, trad. 1995, 65)

Las implicaciones de este teorema son que el comercio da la oportunidad a un país de volverse más eficiente, esto por la especialización que le ayuda a generar y por beneficios como un mayor consumo que en la autarquía. Añadido a este teorema, el estudio de las ventajas comparativas permite entender la razón que tienen los países para comerciar; según Krugman (2000), el costo de oportunidad de un país que comercia un bien con el exterior debe ser menor respecto al costo de oportunidad del otro país. Por lo tanto, conocer en qué bienes un país tiene ventajas comparativas en la producción de un bien respecto a otros es una guía para saber qué comerciar y en qué sectores especializarse.

En 1776, Adam Smith postuló la teoría de ventaja absoluta. Según Krugman (2000) esta teoría establece que un país tiene este tipo de ventaja cuando puede producir una unidad de un bien con menos trabajo que otro país. Cuarenta y un años después, David Ricardo introduce el concepto de ventaja comparativa como propuesta de mejora a la teoría de

Adam Smith. Ricardo reconoce que todos los países se pueden beneficiar del comercio, aun cuando un país sea absolutamente más eficiente en la producción de todos los bienes. (Baldwin, 2008).

El modelo Heckscher-Ohlin (HO), postulado durante los inicios del siglo XX, parte de la teoría de ventajas comparativas de Ricardo y explora los flujos de comercio internacional y por qué los países comercian.

La hipótesis de Heckscher-Ohlin se origina en las nociones gemelas de que las diferentes mercancías usan factores en diferentes proporciones y que los diferentes países están dotados de factores de producción en diferentes proporciones. Un país relativamente abundante en un factor tendrá una ventaja comparativa en el producto que utiliza una proporción relativamente mayor de ese factor en su proceso de producción. (Borkakoti, trad. 1998, 122)

Utilizando la teoría planteada por Heckscher-Ohlin, México tendrá la tendencia a exportar los productos de los sectores en los cuales se encuentren productos que usen intensivamente su factor relativamente abundante, presumiblemente, el factor trabajo.

Para verificar el factor de producción que México tiene en abundancia se utiliza la medición propuesta por Clifton y Marxsen (1984), ellos definen que si el PIB por trabajador del país (en este caso México) es mayor al del PIB por trabajador mundial, este país será abundante en capital, en caso contrario se afirma que es abundante en trabajo. Utilizando datos extraídos del Banco Mundial para encontrar la cantidad de trabajadores con los que cuenta México, se encontró el porcentaje de población empleada en México, el cual se multiplicó por la población dando la cantidad de trabajadores con los que cuenta el país. Haciendo el mismo cálculo para el PIB por trabajador mundial, se encontró que el PIB por trabajador de México (\$13,912.81 USD) es menor al encontrado para el mundo en el año 2017 (\$17,274.02 USD). Por lo tanto, se puede decir que México es un país con abundancia en el factor de producción trabajo.

Este resultado concuerda con lo encontrado por Salim, Aguirre, Torres, Reina (2012), quienes también concluyeron que México es un país que tiene en abundancia el factor trabajo. A su vez, Correa (1991) también hace este mismo descubrimiento, concluyendo que México en efecto tiene una abundancia relativa en el factor mano de obra. Otros autores señalan que este comportamiento no ha sido constante a través de los años. "México presentaba abundancia relativa del factor trabajo en los años de 1990 y 2010, sin embargo, durante el 2000 era abundante en capital en relación con el resto de los países." (Salazar, Puente, Ordóñez y Sánchez, 2015, 12).

Muchos autores han propuesto índices para medir las ventajas comparativas, Hinloopen, J., & Marrewijk, C. V. (2001) señalan que si bien fue Liesner (1958) el primero en utilizar un índice de ventajas comparativas reveladas, la medida más frecuentemente utilizada es el índice de Balassa (1965). Sin embargo, éste tiene limitaciones al no ser un índice que permita la comparación en espacio y tiempo. Otros índices han buscado mejorar aquel propuesto por Balassa, por ejemplo, Vollrath (1991), Laursen (1998),

Prouzman y Redding (1998), Hoen y Oosterhaven (2006) y Yu, et al. (2009). La metodología de la Ventaja Comparativa Revelada Normalizada (VCRN), propuesta por Yu, et al. (2009), sustituye al método de Ventaja Comparativa Revelada (RCA) al permitir conocer la especialización de exportaciones que tiene un país y al proporcionar una herramienta para la detección de cambios en la ventaja comparativa en el espacio y tiempo.

En el año 2011 Bebek propone una modificación al índice propuesto por Yu, et al. (2009) que hace que el índice sea insesgado y consistente en sus medidas dicotómicas, cardinales y ordinales. Bebek (2011) señala que el que este índice normalice al valor de la exportación del bien  $j$  en el país  $i$  ( $\Delta E_{ji}$ ) con el valor de las exportaciones mundiales ( $E$ ), lo hace consistente a través del tiempo, pero lo vuelve sesgado respecto a las industrias y países. Por ejemplo, el efecto que puede tener una empresa muy preponderante dentro de una economía puede llegar a afectar los resultados encontrados a través de las mediciones convencionales para esta clase de estudios. Este sesgo hará que el índice estimado VCRN no sea robusto. Como el factor de escala es consistente a través del tiempo la interpretación del índice no será sesgada a través del tiempo. La modificación de Bebek al índice de Yu, et al. (2009) consiste en estandarizar a  $\Delta E_{ji}$  con el valor de la desviación del cambio de las exportaciones del bien  $j$  en el país  $i$  ( $\sigma \Delta E_{ji}$ ). Esta modificación lo hace consistente en todas las industrias, países y tiempos.

Se han realizado distintos estudios que buscan señalar o explicar las ventajas comparativas con las que cuenta México. Por ejemplo, Gutiérrez, Ramírez y Rocha (2013) a través del índice RSCA (índice de ventajas comparativas reveladas simétricas) encuentran que México tiene ventaja en la creación de equipos de oficina y telecomunicaciones, así como en equipos de transportación y maquinaria, esto comparado con todos los miembros de la Alianza de América Latina Pacífico (ALPAC). El estudio concluye que México ha mantenido esta ventaja por 10 años (del 2000-2010) y que es 20% más eficiente que los otros miembros del ALPAC.

Por su parte, Romero (2009), quien se enfoca en ver como los tratados comerciales han afectado a los sectores del país, añade a la lista de ventajas comparativas reveladas de México a los sectores como comida y animales vivos, bebidas y tabaco y concuerda con Gutiérrez, et al. (2013) en la ventaja comparativa respecto a la maquinaria y equipo de transporte.

También se tiene ventaja comparativa en cuestión de servicios intensivos en conocimiento, así como lo expresan Méndez, Espitia y Galeana (2018) quienes señalan una ventaja comparativa en el sector de seguros respecto a países de Latinoamérica como Brasil, Costa Rica y Colombia.

Otros autores se han enfocado en estudiar las ventajas comparativas que tiene México contra China. Por ejemplo, Guzmán y Toledo (2005) se abocaron a estudiar los sectores en los cuales tanto México como China han adquirido o perdido ventajas comparativas. Llegando a la conclusión de que sectores, como el de televisores y computadoras, representan una pérdida en ventaja comparativa para México mientras que China ha

ganado esas ventajas comparativas. Esto da pie a investigar las razones por las que un país gana ventaja comparativa en un sector frente al otro.

Los investigadores del Banco de México Amoroso, Chiquiar, y Ramos-Francia (2011) exponen la idea de que las sociedades que cuentan con dotaciones de factores similares, la productividad en la utilización de los factores es la clave para tener una ventaja respecto al otro. Sin embargo, sus resultados no concuerdan con las conclusiones de Guzmán y Toledo (2015) anteriormente mencionadas. Según estos autores, México tiene una mayor productividad comparada contra países como China, Taiwán y Tailandia, por lo que debería tener ventaja frente a estos.

No obstante, los resultados encontrados por Gil, Martínez, Salazar, Martínez y Nañez (2012), concuerdan con los de Amoroso, et al. (2011). Estos investigadores hablan de la ventaja comparativa en uno de los sectores más importantes para la economía mexicana: el automotriz. En este trabajo, se encuentra una ventaja general en el sector automotriz, pero más específicamente en autos utilizados en turismo y en transporte de mercancías menores de diez personas, así como de accesorios y autopartes. Estas ventajas son frente a países como Estados Unidos y China, excepto la última, la cual es solo frente a China.

Linder (1961) explica que países con estructuras de demanda similares tendrán una propensión mayor a hacer comercio entre ellos. Esto se puede ver reflejado en el trabajo de Flores, Marcos, Jimenez, Estrada (2013), en el cual se hacen estimaciones econométricas al modelo empleado por Rauh (2010) y se encuentra que para el periodo de años 1995-2010, la regresión aplicada da como significativa la variable LINDER. Lo anterior significa que, en efecto, el comercio de México refleja en un alto grado el comercio con países con estructuras de sus ventajas comparativas similares.

Las investigaciones enfocadas en estudiar las ventajas comparativas de México principalmente han optado por comparar a México con países con factores de producción abundantes similares, como Latinoamérica y China, y en determinar las causas por las que un país tiene ventajas sobre el otro. En esta investigación, se optará por utilizar otro enfoque al comparar a México con el mundo y no solo con los países con los que tradicionalmente se compara para así identificar los sectores y países en los que sería más eficiente comerciar.

Salazar (2015) utiliza el método de Yu, et al. (2009) y regresiones galtonianas para estudiar la estructura de ventajas comparativas de México y sus estados. Aquí, se encuentra que existe posibilidad de incrementar el comercio interindustrial en países con estructuras de ventajas comparativas diferentes a la de México. Otro resultado de esta investigación es que la evolución de la estructura exportadora de México en los últimos 26 años no ha sufrido cambios significativos. No obstante, se obtuvo que hubo cambios importantes en la estructura de ventajas comparativas en algunos estados.

La contribución de Salazar al estudio de las ventajas comparativas en México a nivel estatal puede ser renovada conforme se tiene información más reciente de los estados. Además, es posible hacer mejoras al análisis al utilizar un método de estimación mejor

que el de Yu, et al. (2009) que no tenga el problema de sesgo respecto a industrias y entidades. Por esta razón, se decidió complementar la actualización del estudio de Salazar (2015) con el mismo análisis, pero utilizando el método de Bebek (2011) para probar las propiedades del índice.

El objetivo de este artículo es ampliar el análisis hecho por Salazar (2015) sobre la evolución de las ventajas comparativas de México y sus estados para un periodo actual (2012 a 2017) y compararlo con los resultados obtenidos a través del método de Bebek (2011). En el análisis de ventajas comparativas a nivel nacional, al ampliar estaríamos considerando los 97 capítulos y 536 subcapítulos incluidos en el INEGI, buscando granular más el análisis de Salazar (2015), esto con el propósito de tener un panorama más amplio de las ventajas comparativas que pueden presentar o no todos los subcapítulos y capítulos analizados. En el análisis estatal, se buscará hacer una comparación entre los resultados del índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada (VCRN), propuesto en Salazar (2015), y el índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada Estandarizada (VCRNE) propuesto en Bebek (2011) identificando lo anterior podremos comparar los resultados y verificar las ventajas técnicas del método propuesto por Bebek (2011). La comparación se hace con el propósito de revisar si el método de Yu, et al. (2009) es válido, esto debido a que se puede apreciar un sesgo en las mediciones que se presentan. En cambio, el método de Bebek (2011) resuelve el problema del sesgo a través de la estandarización del índice. La idea detrás de este análisis es ver si los resultados obtenidos con las dos mediciones llevan a las mismas conclusiones en cuanto a sectores con ventajas comparativas, o si el sesgo presente en Yu, et al. (2009) realmente altera lo obtenido en el estudio.

En seguida se muestran los procedimientos y métodos que se usan para lograr el objetivo de la investigación. Primeramente, se explicarán ambos índices (Yu, et al. (2009) y Bebek (2011)), junto con sus variables y propiedades. Después se presentarán los resultados esperados de nuestra exploración.

## METODOLOGÍA Y DATOS

Como ya se mencionó, en el trabajo se usarán los índices propuestos por Yu, et al. (2009) y Bebek (2011) para describir las ventajas comparativas de México.

El índice de VCRN propuesto por Yu, et al. (2009), utilizado por Salazar (2015), propone la siguiente fórmula

$$VCRN_j^i = \frac{\Delta E_j^i}{E} = \frac{E_j^i}{E} - \frac{E_j E^i}{E E} \quad (1)$$

Donde:

$VCRN_j^i$ : Índice de ventaja comparativa revelada normalizada del bien  $i$  en el país  $j$

$E_j^i$ : Valor de la exportación del bien  $j$  en el país  $i$

$E$ : Valor de la exportación mundial total

$E_j$ : Valor de la exportación mundial del bien  $j$

$E^i$ : Valor de la exportación total del país  $i$

El índice VCRN mide el grado de desviación de la exportación del país  $i$  para el bien  $j$  respecto a las exportaciones del mercado mundial. Un índice mayor que cero indica una ventaja comparativa mayor al valor de su ventaja comparativa neutral por parte del país  $i$ , el cual es exportador del bien  $j$ . Para comparar los valores obtenidos de las ventajas comparativas para distintos bienes se midió la proporción que representa un valor respecto al otro. Por ejemplo, que el valor de  $VCRN_j^i$  sea igual a 0.01 y el valor de  $VCRN_k^i$  sea igual a 0.05 significa que la ventaja comparativa del país  $i$  en el bien  $k$  es cinco veces mayor que la ventaja que este país tiene con respecto al bien  $j$ . Para la aplicación de este índice a nivel país, los estados tomarán el lugar de los países y el país tomará el lugar del mundo.

Para tener un índice consistente en espacio y tiempo, Bebek (2011) propone el siguiente índice:

$$VCRNE_j^i = \frac{\Delta E_j^i}{\sigma_{\Delta E_j^i}} = \frac{E_j^i}{\sigma_{\Delta E_j^i}} - \frac{E_j E^i}{E \sigma_{\Delta E_j^i}} \quad (2)$$

Donde:

$VCRNE_j^i$ : Índice de ventaja comparativa revelada normalizada estandarizada del bien  $i$  en el país  $j$

$E_j^i$ : Valor de la exportación del bien  $j$  en el país  $i$

$E$ : Valor de la exportación mundial total

$E_j$ : Valor de la exportación mundial del bien  $j$

$E^i$ : Valor de la exportación total del país  $i$

$\sigma_{\Delta E_j^i}$ : Valor de la desviación del cambio de las exportaciones del bien  $j$  en el país  $i$

Dados estos métodos se procederá a analizar la diferencia entre los valores obtenidos con cada uno de ellos y se determinará si hay diferencias en las conclusiones que de ellos se deriven. La comparación entre estos dos métodos surge debido a lo mencionado por Bebek (2011), el expone que su método es siempre consistente en los aspectos dicotómico, cardinal y ordinal. Mientras que el método de Yu, et al. (2009) sufre de falta de consistencia en lo cardinal y ordinal.

Mediante una regresión simple, utilizando el método de MCO, se encuentra el comportamiento del VCRN a través del tiempo. Como ecuación para esta regresión se utilizará la ecuación galtoniana. Este método de regresión fue empleado por primera vez por Cantwell (1989) y posteriormente en diversos trabajos para medir las ventajas comparativas en el comercio. En el trabajo de Sanidas, Shin (2010) se describe a las ecuaciones galtonianas como una regresión simple que permite dos distintas secciones en dos distintos tiempos y nos dicen cómo es que han cambiado en la estructura de



especialización durante un periodo. Otros estudios en los cuales se utilizan este método son Salazar (2015), Hosein (2008), Sinanan y Hosein (2012) y Vixathep (2013). La forma de la ecuación es la siguiente:

$$VCRN_{ji,t2} = \alpha + \beta VCRN_{ji,t1} + \varepsilon \quad (3)$$

Donde:

t1, t2: periodo en que se mide el índice

$\alpha$ : constante

$\beta$ : coeficiente que indica el grado de cambio en la especialización

$\varepsilon$ : término de error

El valor estimado de  $\beta$  ayudará a predecir el patrón seguido por la especialización de los bienes en el estado  $i$ . Si  $\beta$  es igual a uno representa que el patrón de especialización es igual en los dos periodos, si el valor de  $\beta$  se encuentra entre 0 y 1, indicará una diversificación de las exportaciones hacia los bienes con una VCRN bajo en el tiempo 1, si el valor de  $\beta$  es mayor a uno indicará una especialización en la exportación de los bienes que tenían una VCRN alta en el primer periodo.

Estos dos índices, uno por ser una alteración del otro, comparten varias propiedades las cuales son útiles para el análisis de estos datos por la facilidad que representa en su comparación, aparte de ser congruente con las ideas y teorías encontradas por Ricardo. La primera de estas propiedades es que la suma de todos los índices que se calculan es igual a cero, es decir que cuando algún bien o sector gana una ventaja otro la pierde. Otra ventaja que tiene el índice es que es aditivo, si el sector que se está analizando se le aplica un desglose para ver mejor el resultado, la suma de sus índices individuales llegaría al mismo índice que el del sector del que forma parte. Por último, la característica de simetría dice que todos los valores que se encuentra tanto en la izquierda y a la derecha del número cero están a la misma distancia.

Para el cálculo del VCRN a nivel nacional y mundial, se utilizaron datos de la base de datos de la ONU “UN ComTrade Database” para los mismos años. Los subsectores incluidos en el análisis fueron únicamente aquellos reconocidos como capítulos (Código HS de 2 cifras) y subcapítulos (Código HS de 4 cifras) que estuvieran incluidos en la base de datos del INEGI, obteniendo en total 97 capítulos y 536 subcapítulos.

Para este análisis, se estimaron los coeficientes para los periodos 1993-2002, 2002-2008, 2008-2012, 2012-2016. Al ser este trabajo una ampliación de aquél realizado por Salazar (2015) en el 2014, se usarán los mismos años en los que se probó su trabajo, incluyendo además datos del 2016. Por lo tanto, utilizando la separación de periodos de tiempo que fue usada en Salazar (2015) se puede justificar esta elección de periodos. El lapso de 1993-2002 es importante, ya que un año (1993) muestra la situación del país antes de la entrada al Tratado de Libre Comercio para América del Norte en 1994, como también el 2002 se puede observar de mejor manera el panorama mexicano, ya que el TLCAN llevaba tiempo suficiente en vigor y adicionalmente, fue el año en que China entra a la

Organización Mundial de Comercio, y siendo éste un país con sectores exportadores parecidos (esto debido a la abundancia del factor trabajo en China) a los de México, es importante su análisis en cuanto a ventajas comparativas. El periodo de 2002- 2008 es analizado por la crisis económica global originada en Estados Unidos, (uno de los socios principales en cuando a libre comercio para México), y el ingreso de China a la OMC. El tiempo de 2008-2012 se puede observar el panorama completo, la entrada de China y las acciones previas y posteriores a la crisis global del 2008. 2012-2016 abarcan los últimos datos existentes para realizar el estudio, así como también eventos como la normalización de la política monetaria de economías avanzadas, una aceleración del proceso de recuperación económica global, la salida de Reino Unido de la Unión Europea (Brexit) y un crecimiento más débil de lo que se esperaba en Estados Unidos (WEO, 2016). La base de datos con los resultados obtenidos se puede encontrar en la siguiente liga: <[jaradac.github.io/Datos](http://jaradac.github.io/Datos)>.

En cuanto al estudio estatal, los datos de exportaciones por subsector por entidad federativa serán 2007-2016, de manera en que se tengan suficientes datos para probar las medidas de una manera confiable y así poder realizar las comparaciones entre los dos índices. Estos datos, correspondientes al nivel estatal, se obtuvieron del BIE-INEGI.

## RESULTADOS

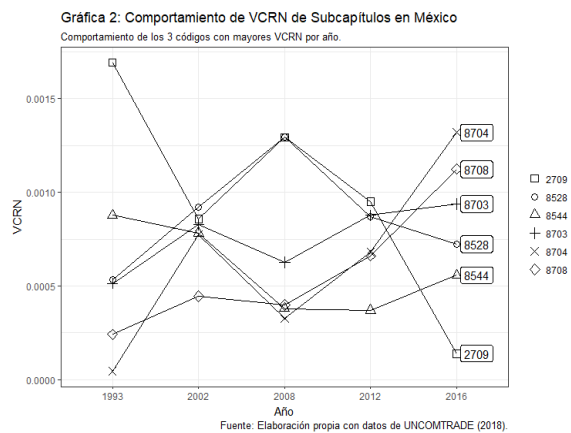
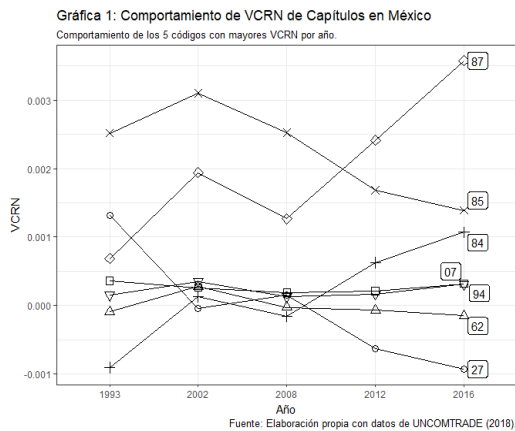
### **Ventajas Comparativas en capítulos y subcapítulos en México**

Como ya se mencionó, una de las propiedades del índice del VCRN es que, en una economía, tanto la suma como la media de todos los capítulos deberían dar iguales a 0. Además, sabemos que la suma del VCRN de todos los subcapítulos de un año debería ser igual al VCRN de su respectivo capítulo para ese año. Para verificar estas condiciones, se presentan en el Anexo 1, junto con ciertas medidas de estadística descriptiva, la suma y el promedio de los capítulos y subcapítulos para los diferentes años.

Se puede observar en el Anexo 1 que, en las columnas de los capítulos, la suma y el promedio presentan resultados muy cercanos a cero para todos los años. Para comprobar la propiedad aditiva de los subcapítulos, se sumaron todos los índices VCRN de cada subcapítulo correspondiente a un mismo capítulo y se le restó el valor del VCRN para el capítulo correspondiente. Usando el resultado de esta operación, se les realizó una prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los resultados por cada año, y al rechazarse esta, se realizó una prueba Wilcoxon-Mann-Whitney de una muestra para probar si los resultados eran estadísticamente diferentes de cero. Los resultados de estas pruebas no verifican la propiedad aditiva de los índices del VCRN.

Este resultado podría ser provocado por la falta de información acerca de la exportación de países en ciertos sectores para ciertos periodos.

Si se comparan los resultados obtenidos para los capítulos de cada año, se encuentra que los máximos y mínimos del VCRN regresan resultados consistentes con aquellos encontrados en Salazar (2015), con algunas excepciones. Dentro de los resultados de los subcapítulos, encontramos que del 2008 al 2016, la ventaja comparativa del subsector de aceites crudos de petróleo (2709) se redujo considerablemente, mientras que los subsectores de automóviles para el transporte de bienes (8704), de personas (8703), y el de partes y accesorios automovilísticos (8708), terminaron como los mayores de México durante 2016.



En las gráficas 1 y 2, se presenta el comportamiento de los capítulos y subcapítulos con mayores índices de VCRN a través del periodo analizado. En lo que respecta a los capítulos, se puede observar una transición de una mayor ventaja comparativa en la exportación de maquinaria eléctrica y sus partes y accesorios (85) a una ventaja comparativa en el sector de vehículos (87), con crecimiento considerable en el sector de aparatos mecánicos, calderas y sus partes (84) y una disminución constante en el sector de combustibles minerales y sus productos (27). En los subcapítulos, se observa un considerable aumento en la ventaja comparativa de los subsectores de vehículos para transporte de mercancías (8704) y de sus partes y accesorios (8708), con disminuciones presentadas en el subsector de aceites crudos (2709) y en el de conductores aislados para electricidad (8544).

Contabilizando el número de subcapítulos con ventaja comparativa positiva por cada año, y calculando la proporción que estos representan de los sectores de exportación totales, encontramos que el porcentaje de subcapítulos donde México muestra ventaja comparativa se ha ido reduciendo consistentemente desde 1993 a 2016, mostrando una reducción de un 29.2% hasta 21.92%, respectivamente. Si analizamos los subsectores donde México ocupa uno de los lugares más altos a nivel mundial, y de estos se seleccionan aquellos que se han mantenido durante el periodo de 1993 hasta 2016, encontramos ventajas comparativas en subsectores agricultores y ganaderos (animales bovinos, tomates, cebollas y parecidos, pepinos, vegetales varios, entre otras.), cerveceros, mineros (zinc, sulfatos y plata, entre otros), y otros productos de manufactura como monitores, televisores, candados, motores, y productos de vidrio.

Al calcular el coeficiente de correlación de los índices por subcapítulo entre México y cada uno de los tantos países con los que comercia para cada año, se puede encontrar un indicador de que tan parecidas son las estructuras de exportación entre las dos economías. Una correlación positiva implicaría que los países tienen estructuras de ventajas comparativas similares, por lo que los países podrían ser considerados competidores en los mercados globales y esto implicaría que podrían entablar entre ellos un comercio intraindustrial. Un índice de correlación negativa implicaría que las ventajas comparativas entre los dos países son diferentes, por lo que existen oportunidades de intercambio interindustrial. En el Anexo 2, se muestran los cinco índices de correlación más altos y los 5 más bajos para cada año.

Si se comparan los subcapítulos con mayor ventaja comparativa de cada año para cada país incluido en la tabla como posible competencia para México, se encuentra que para el 100% de los casos dicho país y México tienen como mínimo un subcapítulo en común dentro de sus cinco más altos. Esto implicaría que hay oportunidad para intercambio intraindustrial entre estos dos países dentro de los sectores que tienen en común. Contando los subcapítulos que los seis países (los cinco con mayor VCRN y México) para cada año, podemos encontrar los subcapítulos que hacían a estos países similares. Para 1993, encontramos que el 100% de los países de la lista presentan ventaja comparativa en el subcapítulo 2709 (aceites crudos/petróleo). Cabe mencionar que el subcapítulo 2709 se presenta como uno de los mayores elementos en común tanto para 1993 como para 2002, 2008 y 2012. En el 2002, 2008, 2012 y 2016 aparece el subcapítulo 8703 (Automóviles para transporte personal) como uno de los sectores con mayor ventaja comparativa en los competidores principales de los cuales además aparecen con mayor frecuencia a través de los años (República Checa, Japón y Hungría). Por último, observamos que el petróleo ya no figura dentro de los subcapítulos de mayor ventaja comparativa, y se nota una transición de ser un país que competía con países petroleros a uno que compite con países con ventajas comparativas reveladas en el sector automotriz.

Por el lado de los mínimos, vemos que los Países Bajos aparecen de manera consistente durante el periodo 1993-2012. Mientras tanto, EUA comienza en una posición de intercambio ventajosa, sin embargo, esta disminuye en comparación con las de otros países, hasta desaparecer por completo del listado. Observando el número de países que aparentan tener mayor potencial para intercambio que además cuentan con un tratado comercial con México, vemos que este no parece haber ido creciendo consistentemente a través de los años. Sin embargo, si consideramos a los países que estaban a punto de entrar a un tratado comercial con México, como Croacia en el 2012 (TLCUEM), y Singapur y Malasia en el 2016 (CPTPP), vemos que ahora los aliados comerciales de México casi forman la totalidad de los países con mayor potencial de intercambio.

Para verificar si una correlación positiva lleva al comercio intraindustrial, y una correlación negativa lleva a comercio interindustrial, se buscó revisar si el comercio entre México y los cinco países con mayores y menores índices de correlación para 2016 seguían esta regla. Para los cinco países con mayor índice de correlación, se encontró que, en promedio, el comercio intraindustrial representaba un 64% del comercio con

México. Por otro lado, se encontró que, para los cinco países con menores índices de correlación, el comercio interindustrial representa, en promedio, el 67% de las exportaciones con México. Esto implicaría que la correlación de las ventajas comparativas entre los países sí es un buen indicador de la estructura del comercio entre dos países.

Los nuevos mercados que abriría la firma del Tratado Integral y Progresista de la Asociación Transpacífico para México (Australia, Brunéi, Malasia, Nueva Zelandia, Singapur, y Vietnam) reflejarían oportunidades importantes para el comercio interindustrial, ya que cinco de estos países presentan estructuras de ventajas comparativas distintas a las de México, con la excepción de Vietnam. Dentro de los países donde se podría realizar comercio interindustrial, los subcapítulos que podrían resultar ser los más beneficiados son aquellos del sector automotriz (8704, 8708, 8703) y las industrias de manufactura de proyectores, monitores y máquinas de procesamiento automático de datos. Esto es porque los países en cuestión muestran no tener ventajas comparativas en la producción de estos bienes, y estos son de los subcapítulos con mayor ventaja comparativa de México.

Por último, se repite el análisis llevado a cabo en Salazar (2015) para identificar los patrones de especialización/diversificación de la economía mexicana para los periodos estudiados. Los resultados de este análisis se presentan en el Cuadro 1. Aquí se puede observar que los resultados parecen ser consistentes con Salazar (2015), pero la última regresión nos muestra un cambio importante.

**Cuadro 1: Evolución del VCRN de subcapítulos en México**

| Periodo   | Resultados de la Regresión                       | R2 Aj. | Conclusión      |
|-----------|--|--------|-----------------|
| 1993-2002 | $VC.02 = 0.00000024 + 0.8039 VC.93$<br>(0.02378) | 0.509  | Diversificación |
| 1993-2008 | $VC.08 = 0.00000009 + 0.816 VC.93$<br>(0.0201)   | 0.598  | Diversificación |
| 1993-2012 | $VC.12 = 0.00000025 + 0.6852 VC.93$<br>(0.0237)  | 0.427  | Diversificación |
| 1993-2016 | $VC.16 = 0.00000028 + 0.5257 VC.93$<br>(0.033)   | 0.186  | Diversificación |
| 2002-2008 | $VC.08 = -0.00000005 + 0.803 VC.02$<br>(0.0142)  | 0.736  | Diversificación |
| 2002-2012 | $VC.12 = -0.00000002 + 0.8365 VC.02$<br>(0.0121) | 0.808  | Diversificación |
| 2002-2016 | $VC.16 = -0.00000004 + 0.9341 VC.02$<br>(0.0161) | 0.748  | Diversificación |
| 2008-2012 | $VC.12 = 0.00000003 + 0.9006 VC.08$<br>(0.0123)  | 0.821  | Diversificación |
| 2008-2016 | $VC.16 = 0.00000004 + 0.7951 VC.08$<br>(0.0246)  | 0.475  | Diversificación |
| 2012-2016 | $VC.16 = 0.00000005 + 1.102 VC.12$<br>(0.0162)   | 0.772  | Especialización |

Todos los coeficientes son estadísticamente significativos a 1% (\*\*\*)

Fuente: Elaboración propia, con datos de UNCOMTRADE (2018).

Identificamos que el coeficiente  $\beta$  en la regresión 2012-2016 muestra un valor mayor a 1, lo cual implicaría que las exportaciones mexicanas se han comenzado a sesgar a algún subsector en específico. Regresando a la Gráfica 2, es posible que el crecimiento de la ventaja comparativa en el sector automotriz y sus subsectores correspondientes estén provocando esta tendencia.

### **Comparación entre VCRN y VCRNE**

Dentro del análisis estatal, se buscó comparar los resultados del índice de VCRN para nivel estatal propuesto en Salazar (2015) y una versión estatal para el indicador de ventaja comparativa revelada normalizada estandarizada propuesto por Bebek (2011).

Según Bebek, las ventajas presentadas por el indicador VCRNE tienen la ventaja de perder el sesgo provocado por los cambios en las distribuciones debido a los diferentes tamaños de industrias y las diferentes características de países y periodos. Bebek comprueba que el indicador propuesto permitiría mantener la consistencia del índice sin importar si se use como medida cardinal, ordinal o dicotómica.

Como primer ejercicio, se busca probar la consistencia del VCRNE como medida dicotómica, la cual permite identificar si un país tiene o no ventaja comparativa en una determinada industria. Comparando los resultados del cálculo de VCRN y del VCRNE para las exportaciones de los estados de México, se encontró que, en efecto, el VCRNE concuerda el 100% de las veces con el VCRN para cada instancia. Por esto, se puede concluir que al menos como medida dicotómica, el VCRNE es consistente con la literatura existente.

Para probar la consistencia de los índices como medidas de cardinalidad y ordinalidad, se utiliza la metodología propuesta por Ballance, et al. (1987). Esta propone obtener la correlación entre el primer índice y el segundo índice para cada sector en un determinado año. Obteniendo estas correlaciones, se encuentra su promedio y esta es nuestra medida de consistencia. Al obtener una correlación promedio de 1, por se encuentra que ambos indicadores tienen consistencia como medidas de cardinalidad.

Para probar la consistencia de los índices como medidas de ordinalidad, se buscó el sector con el mayor valor para cada uno de los índices para cada estado en los años 2007, 2012, y 2016. Los resultados se presentan en el Cuadro 2. Aquí se puede observar que, de los 96 ejemplos comparados, en 22 difieren el ordenamiento del VCRN y el ordenamiento del VCRNE, por lo que existe inconsistencia en ordinalidad. La inconsistencia de la medida de ordinalidad del índice de Bebek (2011) muestra que podría haber contradicciones al clasificar países o sectores por sus índices. Para futuras investigaciones, sería oportuno volver a revisar la consistencia el índice de Bebek (2011) en otros conjuntos de datos, y en dado caso de no comprobarse su consistencia, buscar mejores alternativas para la medida de ventaja comparativa.

Cuadro 2: Prueba de consistencia en ordinalidad

| Año                        | 2007     |           | 2012     |           | 2016     |           |
|----------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|                            | Max VCRN | Max VCRNE | Max VCRN | Max VCRNE | Max VCRN | Max VCRNE |
| <b>Aguascalientes</b>      | 336      | 336       | 336      | 315       | 336      | 336       |
| <b>Baja California</b>     | 334      | 337       | 334      | 323       | 334      | 339       |
| <b>Baja California Sur</b> | 212      | 212       | 212      | 212       | 212      | 212       |
| <b>Campeche</b>            | 211      | 211       | 211      | 211       | 211      | 211       |
| <b>Chiapas</b>             | 325      | 325       | 211      | 325       | 211      | 211       |
| <b>Chihuahua</b>           | 334      | 323       | 334      | 334       | 334      | 334       |
| <b>Ciudad de México</b>    | 325      | 325       | 325      | 325       | 325      | 323       |
| <b>Coahuila</b>            | 336      | 331       | 336      | 331       | 336      | 331       |
| <b>Colima</b>              | 311      | 311       | 311      | 311       | 311      | 311       |
| <b>Durango</b>             | 315      | 321       | 212      | 321       | 212      | 321       |
| <b>Guanajuato</b>          | 336      | 316       | 336      | 316       | 336      | 336       |
| <b>Guerrero</b>            | 212      | 212       | 212      | 212       | 212      | 212       |
| <b>Hidalgo</b>             | 324      | 324       | 324      | 324       | 324      | 324       |
| <b>Jalisco</b>             | 334      | 312       | 334      | 312       | 334      | 326       |
| <b>México</b>              | 336      | 313       | 336      | 339       | 336      | 325       |
| <b>Michoacán</b>           | 311      | 311       | 331      | 311       | 212      | 311       |
| <b>Morelos</b>             | 336      | 313       | 336      | 313       | 336      | 313       |
| <b>Nayarit</b>             | 312      | 312       | 311      | 311       | 311      | 311       |
| <b>Nuevo León</b>          | 335      | 327       | 335      | 335       | 335      | 335       |
| <b>Oaxaca</b>              | 324      | 324       | 324      | 324       | 324      | 324       |
| <b>Puebla</b>              | 336      | 336       | 336      | 336       | 336      | 315       |
| <b>Querétaro</b>           | 336      | 322       | 336      | 322       | 335      | 323       |
| <b>Quintana Roo</b>        | 311      | 321       | 311      | 311       | 311      | 321       |
| <b>San Luis Potosí</b>     | 331      | 322       | 336      | 322       | 336      | 322       |
| <b>Sinaloa</b>             | 311      | 311       | 311      | 311       | 311      | 312       |
| <b>Sonora</b>              | 212      | 212       | 336      | 212       | 212      | 212       |
| <b>Tabasco</b>             | 211      | 211       | 211      | 211       | 211      | 211       |
| <b>Tamaulipas</b>          | 334      | 325       | 334      | 325       | 334      | 337       |
| <b>Tlaxcala</b>            | 335      | 315       | 325      | 327       | 327      | 327       |
| <b>Veracruz</b>            | 325      | 325       | 325      | 311       | 331      | 311       |
| <b>Yucatán</b>             | 339      | 315       | 339      | 315       | 339      | 314       |
| <b>Zacatecas</b>           | 336      | 212       | 212      | 212       | 212      | 312       |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la INEGI.

## CONCLUSIONES

Uno de los principales objetivos de este trabajo era el de analizar las ventajas comparativas para los subcapítulos de exportación de México. En lo encontrado, podemos apreciar que en efecto se llega al mismo resultado que se encuentra en el trabajo de Salazar (2015) con la excepción de datos del año 2016, ya que este no estaba incluido en su análisis. Este último periodo muestra una tendencia por parte de las exportaciones del país a enfocarse más en un solo sector, lo cual se muestra respaldado por el crecimiento del sector automotriz en las exportaciones mexicanas y la reducción en el número de subcapítulos con ventaja comparativa a través del tiempo. Esto puede dar entrada a un intento en el país por aprovechar la nueva tendencia en exportaciones por parte de las armadoras que se encuentran en él, las cuales se podrían enfocar en productos más específicos que muestran más fuertemente estas ventajas, así como lo son los accesorios y partes para el sector automotriz y vehículos especializados en el transporte de mercancías. Además, las ventajas comparativas que muestran estas industrias en México podrían permitir el crecimiento de estos sectores a nuevos mercados con la llegada del CPTPP, ya que la mayor parte de los nuevos países a los que se tendrá acceso no tienen ventajas comparativas en éste y otros sectores. Estas últimas ventajas son reveladas gracias al granulado que se realizó, con lo que se llegó a identificar las ventajas comparativas de los subsectores. También hay que remarcar que la cantidad de subcapítulos en México que presentan ventajas comparativas ha ido disminuyendo paulatinamente a través de los años de la medición, de 1993 a 2016. Una posible causa de esto es la transformación de los sectores, es decir el sector pasó de ser intensivo en trabajo a intensivo en capital, o por la falta de eficiencia de la parte laboral en un sector que es intensivo en esta.

En contraste con los resultados encontrados a través del método de Yu, et al. (2009) con el de Bebek (2011) se encontró que los resultados encontrados por ambas mediciones son muy similares entre sí, excepto en lo referente a la medida de ordinalidad. Esto significa que, al menos para los datos utilizados, el VCRNE puede presentar un orden inconsistente en su estructura de ventajas comparativas.

El trabajo aporta una ampliación a lo antes encontrado en cuestión de ventajas comparativas en México. Estudiando las ventajas comparativas por subcapítulo en el país nos permite tener una visión más amplia de qué productos es más favorable exportar, y junto con las pruebas realizadas a los otros países en cuestión de estructura de exportación nos permite saber a qué países poder exportar. Aunque hay que aclarar que una de las más grandes limitación del estudio a otros países es la falta de datos para algunos subcapítulos de países externos a México. Por último, las líneas de investigación que deja este trabajo son la siguientes. Se podría comparar las ventajas comparativas de cada país para cada subcapítulo con las abundancias relativas de factores de cada país, identificando así *clusters* de subcapítulos que, aun siendo de diferente capítulo, presentan uso intensivo de factores similares. También se menciona que el método de Bebek (2011) cuenta con normalidad en los datos gracias a la forma de su cálculo, la ampliación de la



base de datos podría ayudar a comprobar esta propiedad del método y podría mejorar los resultados de la medición.

**REFERENCIAS**

- Amoroso, N., Chiquiar, D., Quella, N., y Ramos-Francia, M. (2008). Determinantes de la ventaja comparativa y del desempeño de las exportaciones manufactureras mexicanas en el periodo 1996-2005. *Banco de México: Documentos De Investigación*, 2008(01): 1-52.
- Baldwin, R. (2008). *The Development and Testing of Heckscher-Ohlin Trade Models: A Review*. Londres, Inglaterra: The MIT Press.
- Bebek, U. (2011). Consistency of the proposed additive measures of revealed comparative advantage. *Economics Bulletin*, 31(3): 2491-2499.
- Borkakoti, J. (1998). *International trade: Causes and consequences*. Londres, Inglaterra: Macmillan Press Ltd.
- Cantwell, J. y Iammarino, S. (2005). The technological innovation of multinational corporations in the French regions. *Revue d'économie industrielle*, 109(1): 9-28.
- Clifton, D., y Marxsen, W. (1984). An Empirical Investigation of the Heckscher-Ohlin Theorem. *The Canadian Journal of Economics / Revue Canadienne D'Economique*, 17(1): 32-38.
- Correa, C. (1991). Comercio internacional de servicios y países en desarrollo. *Desarrollo Económico*, 31(121): 51-72.
- Flores, E., Marcos, J., Jiménez, N. y Estrada, J. (2013). La Hipótesis de Linder y las Importaciones Manufactureras de México. *Comercio Exterior*, 63(4): 27-33.
- Gutiérrez, D., Ramírez, L. y Rocha, F. (2012). Patrones de comercio y análisis de conglomerados América Latina Pacífico (Trade Patterns & Cluster Analysis Latin American Pacific). *Econografos*, 41(1): 7-26.
- Guzmán, A. y Toledo A. (2005). Competitividad manufacturera de México y China en el mercado estadounidense. *Economía UNAM*, 2(4): 94-137.

Hinloopen, J. y Marrewijk, C. (2001). On the empirical distribution of the balassa index. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137(1): 1-35.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2017). Aspectos Normativos y Metodológicos [Archivo de Datos]. Disponible en:  
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/tigie/preguntas.aspx>.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2018). Información oportuna sobre la balanza comercial de mercancías de México durante diciembre de 2017 [Comunicado de Prensa]. Disponible en:  
[http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/balcom\\_o/balcom\\_o2018\\_01.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/balcom_o/balcom_o2018_01.pdf).

Krugman, P. y Obstfeld, M. (2000). *International economics: Theory and policy*. Nueva York, Estados Unidos: Addison Wesley.

Gil, P., Martínez, S., Salazar, A., Martínez, F. y Nañez, H. (2012). Ventaja comparativa del sector automotor de México. *Comercio Exterior*, 5(1): 43-54.

Markusen, J., Melvin, J., Kaempfer, W. y Maskus, K. (1995). *International trade: theory and evidence*. New York, Estados Unidos: McGraw Hill.

Méndez, A., Espitia I. y Galeana, E. (2018). Competitividad del comercio internacional de servicios intensivos en conocimiento de México, Chile, Colombia, Costa Rica y Brasil. *Mercados y Negocios*. *Mercados y Negocios*, 37(1): 35-54.

Rauh, A. (2010). Empirical Analysis of the Linder Hypothesis: the Case of Germany's Trade within Europe. *The American Economist*, 55(2): 136-141.

Ricardo, D. (1985). *Principios de Economía Política y Tributaria*. Madrid, España: Pirámide.

Romero, J. (2009). Medición del impacto de los acuerdos de libre comercio en América Latina: El caso de México. *Serie Estudios y Perspectivas CEPAL*. 114(1): 5-59.

- Salazar, A., Puente, T., Ordóñez, K., y Sanchez, K. (2015). Evidencia empírica de la teoría de Heckscher-Ohlin para el mundo y para México, 1990-2010. *Revista Estudiantil De Economía*, 5(1): 1-22.
- Salazar, J. (2015). Estructura y evolución reciente de las ventajas comparativas de México y de sus estados. *Trayectorias*, 17(40): 67-88.
- Sanidas, E. y Y. Shin. (2010). Comparison of Revealed Comparative Advantage Indices with Application to Trade Tendencies of East Asian Countries. *Review of Innovation and Competitiveness*, 14(2): 97-104.
- World Bank. (n.d). Employment population ratio [Archivo de datos]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.EMP.TOTL.SP.ZS>.
- World Bank. (n.d). GDP (current \$US). Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
- World Bank. (n.d). Population, Total [Archivo de datos]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.
- World Trade Organization (2018). Mexico Merchandise Trade [Archivo de datos]. Disponible en: [http://stat.wto.org/CountryProfiles/MX\\_e.htm](http://stat.wto.org/CountryProfiles/MX_e.htm).
- Yu, R., Cai, J., y Leung, P. (2009). The Normalized Revealed Comparative Advantage Index. *Annals Of Regional Science*, 43(1): 267-282.

## Anexo 1: Propiedades del índice de VCRN

| Nivel Ag.        | 1993             |                            | 2002             |                            | 2008             |                            | 2012             |                            | 2016             |                            |
|------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
|                  | Cap.             | Sub.                       | Cap.             | Sub.                       | Cap.             | Sub.                       | Cap.             | Sub.                       | Cap.             | Sub.                       |
| Mínimo (Cód.)    | -0.00090<br>(84) | -0.000477<br>(9999)        | -0.00087<br>(99) | -0.000736<br>(9999)        | -0.00053<br>(99) | -0.000626<br>(9999)        | -0.00063<br>(27) | 0.000841<br>(2710)         | -0.00093<br>(27) | -0.000686<br>(8542)        |
| Máximo (Cód.)    | 0.002518<br>(85) | 0.0016915<br>(2709)        | 0.003099<br>(85) | 0.000922<br>(8528)         | 0.002526<br>(85) | 0.001294<br>(8528)         | 0.002412<br>(87) | 0.000950<br>(2709)         | 0.003575<br>(87) | 0.001319<br>(8704)         |
| Promedio         | -3.8E-20         | 2.37E-07                   | 5.01E-20         | 2E-07                      | -2.6E-21         | 6.42E-08                   | -8.4E-20         | 8.6E-08                    | -3.8E-20         | 6.15E-08                   |
| Desv. Est.       | 0.000328         | 0.00005                    | 0.000403         | 0.000077                   | 0.000305         | 0.000072                   | 0.000329         | 0.000071                   | 0.000442         | 0.000083                   |
| Mediana          | -2.6E-05         | -1.5E-06                   | -2.9E-05         | -2E-06                     | -1.8E-05         | -1.2E-06                   | -1.8E-05         | -1.3E-06                   | -2.4E-05         | -1.8E-06                   |
| Suma             | -3.7E-18         | 0.000267                   | 4.85E-18         | 0.00023                    | -2.6E-19         | 7.54E-05                   | -8.1E-18         | 0.000102                   | -3.7E-18         | 7.26E-05                   |
| Coef. Galton     | -0.37134         | -0.56347                   | -0.27126         | -0.5206                    | -0.38622         | -0.56029                   | -0.51479         | -0.52721                   | -0.46334         | -0.5183                    |
| NAs              | 0                | 97                         | 0                | 66                         | 0                | 47                         | 0                | 35                         | 0                | 39                         |
| # Obs.           | 97               | 1221                       | 97               | 1221                       | 97               | 1221                       | 97               | 1221                       | 97               | 1221                       |
| KS P Valor       | NA               | <0.001<br>No Normal        | NA               | <0.001<br>No Normal        | NA               | <0.001<br>No Normal        | NA               | <0.001<br>No Normal        | NA               | <0.001<br>No Normal        |
| Wilcoxon P Valor | NA               | <0.001<br>$\bar{x} \neq 0$ | NA               | <0.001<br>$\bar{x} \neq 0$ | NA               | <0.001<br>$\bar{x} \neq 0$ | NA               | <0.001<br>$\bar{x} \neq 0$ | NA               | <0.001<br>$\bar{x} \neq 0$ |

Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE (2018).

Anexo 2: Índices de correlación máximos y mínimos, con sus respectivos países

| Año   | 1993                           | 2002   | 2008                        | 2012                            | 2016                       |                                |                             |                                |                                  |                              |
|-------|--------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Lugar | Máximo                         | Mínimo                                       | Máximo                      | Mínimo                          | Máximo                     | Mínimo                         |                             |                                |                                  |                              |
| 1     | Arabia Saudita<br>(0.700508)   | Países Bajos<br>(-0.497)                     | República Checa<br>(0.438)  | El Salvador<br>**<br>(-0.3941)  | Eslovaquia<br>**<br>(0.68) | Países Bajos<br>**<br>(-0.518) | Canadá<br>**<br>(0.452)     | Singapur<br>(-0.536)           | República Checa<br>**<br>(0.669) | Singapur<br>(-0.405)         |
| 2     | Noruega<br>(0.6234)            | EUA<br>(-0.486)                              | Hungría<br>(0.4152)         | Kenia<br>(-0.3839)              | Hungría<br>**<br>(0.568)   | Singapur<br>(-0.4787)          | Japón<br>(0.426)            | Croacia<br>(-0.534)            | Hungría<br>**<br>(0.555)         | Malta<br>**<br>(-0.35)       |
| 3     | Ecuador<br>(0.5977)            | Irlanda<br>(-0.357)                          | Japón<br>(0.3336)           | Países Bajos<br>**<br>(-0.3509) | Yemen<br>(0.5050)          | India<br>(-0.445)              | Oman<br>(0.3741)            | Países Bajos<br>**<br>(-0.523) | Eslovaquia<br>**<br>(0.551)      | Chipre<br>**<br>(-0.3101)    |
| 4     | Colombia<br>(0.3153)           | Unión Aduanera del Sur de África<br>(-0.321) | Venezuela<br>**<br>(0.3096) | EUA<br>**<br>(-0.3097)          | Arabia Saudita<br>(0.5013) | Bulgaria<br>**<br>(-0.441)     | Ecuador<br>**<br>(0.3634)   | Malta<br>**<br>(-0.499)        | Polonia<br>**<br>(0.466)         | Dinamarca<br>**<br>(-0.3061) |
| 5     | Trinidad y Tobago<br>(0.2725)) | Rep. de Corea<br>(-0.32)                     | Arabia Saudita<br>(0.2906)  | Bulgaria<br>(-0.3072)           | Kazajistán<br>(0.4981)     | EUA<br>**<br>(-0.4125)         | República Checa<br>(0.3623) | India<br>(-0.4696)             | Romania<br>**<br>(0.3893)        | Malasia<br>(-0.2751)         |

Fuente: Elaboración propia, con datos de UNCOMTRADE (2018).

\*Nota: Se muestran únicamente los países donde se consiguieron 600 o más pares de datos completos para el país y para México, para evitar que países con pequeñas muestras tuvieran mayores coeficientes.

\*\*País con tratado comercial con México vigente durante ese periodo.