

CONGLOMERADOS INDUSTRIALES, PRODUCTOS CLAVE, ESTRÁTEGICOS Y PRODUCTIVIDAD EN COSTA RICA

FEDERICO QUESADA CHAVES

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica
fequesada@uned.ac.cr

LUIS EMILIO RODRÍGUEZ BADILLA

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica
lrodriguez@uned.ac.cr

RESUMEN

El concepto de clúster productivo se encuentra aceptado en las ciencias económicas y empresariales. Con el objetivo de enriquecer la discusión conceptual, se analiza el concepto de cluster local y se introduce el concepto de cluster internacional. Mediante el uso de matrices de insumo producto publicadas por el Banco Central de Costa Rica para 77 productos, se extraen complejos industriales para aproximar el concepto de cluster productivo. Los complejos extraídos posteriormente son transformados en variables dicotómicas, para determinar mediante la aplicación de tres modelos de mínimos cuadrados ponderados, el impacto que tienen estas organizaciones de empresas en la productividad nacional, las exportaciones y las importaciones.

PALABRAS CLAVE: CLÚSTERS EMPRESARIALES, FORMACIÓN DE CONGLOMERADOS, MATRICES DE INSUMO-PRODUCTO, EMPLEO, INDUSTRIA.

ABSTRACT

Productive clusters are a widely accepted concept in economic and management sciences. Conceptual discussion regarding this issue is enriched with the discussion of local clusters and the introduction of international clusters. By using the input-output matrixes published by the Costa Rican Central Bank, for

77 products, industrial complexes are extracted as a proxy variable to analyze the effect of industrial clusters. Such complexes are transformed into dichotomic variables, and then introduced in three weighted linear regression models to determine the impact of these firm organizations in productivity, imports and exports.

KEYWORDS: CLUSTERS, CLUSTER FORMATION, INPUT-OUTPUT MATRIXES, EMPLOYMENT, INDUSTRIAL ORGANIZATION.

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica actualmente no existe una política productiva estructurada como la conformada durante el Modelo de Sustitución de Importaciones (ISI) en el periodo 1963-1980 (Muñoz, 2002). En contraposición al modelo ISI, Costa Rica optó por la apertura económica, ha firmado una gran cantidad de tratados de libre comercio (Bustos, 2010), y según Carbaugh (2009), con la profundización de los procesos de globalización, se da un incremento en la rotación de empresas en las economías. La anterior situación ha creado una proliferación de ciertos grupos de empresas cuya productividad podría ser superior al promedio nacional, pero ¿cuáles son estos grupos de empresas? ¿Qué tan productivas y competitivas son? En este artículo se abordan estas preguntas mediante el uso de matrices Insumo-Producto, indicadores que calcula el Banco Central de Costa Rica con base en la propuesta del economista premio nobel de economía Wassily Leontief.

En este documento primero se discute el concepto de clúster de manera seminal mediante el estudio de la proximidad geográfica y su importancia económica originalmente identificado por Marshall (1920). Luego este concepto es indagado de manera más formal, y dividido en cluster nacional (Porter, 1998), e internacional (Rugman y Verbeke, 2003). A nivel empírico, se aproxima la definición de cluster a través del concepto de complejo industrial, es decir grupos de empresas concentradas en una región específica (Von Hoffe y De Bhatta, 2007), y se identifican estos grupos mediante la propuesta desarrollada por Domínguez y Prado (1995), quiénes detectaron estas aglomeraciones para el País Vasco.

A partir de la anterior definición se calculan complejos industriales como una aproximación de clúster de empresas. La información es extraída de las matrices domésticas e importadas calculadas por el Banco Central de Costa Rica para 77 productos, y publicadas en el año 2014. Estos complejos de empresas posteriormente son transformados en variables dicotómicas para determinar la influencia que tienen los mismos sobre un indicador ad hoc de productividad, calculado a partir de datos de la encuesta nacional de hogares. La influencia de estos complejos industriales también fue probada en las importaciones y las exportaciones. El método utilizado para analizar la influencia de estos grupos de empresas, fue el de regresión por mínimos cuadrados ponderados. Finalmente se presentan conclusiones.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

La identificación de clústers industriales, particularmente para Costa Rica se ha llevado a cabo mediante el uso de la metodología cualitativa para el sector turístico (Cordero y Paus, 2008). Este trabajo aproxima el concepto de cluster mediante matrices de insumo-producto, (un instrumento cuantitativo que será explicado más adelante) para identificar una mayor can-

tidad de empresas, cuya proximidad geográfica les permite generar ventajas competitivas (Porter, 1998). Así pues se plantea el siguiente objetivo general:

- Aproximar el concepto de cluster empresarial en Costa Rica a nivel empírico, mediante la identificación de complejos industriales con elevadas productividad.

Para cumplir con el anterior objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Definir los conceptos de complejo industrial, clúster nacional e internacional.

- Identificar complejos nacionales e internacionales en Costa Rica para el año 2011 mediante el uso de matrices de insumo-producto.

- Determinar si estos complejos industriales tanto a nivel nacional como internacional, cuentan con una mayor productividad, intensidad exportadora e importadora, mediante regresión de mínimos cuadrados ponderados.

A continuación se procede a desarrollar cada uno de los anteriores objetivos específicos, con el fin de determinar si efectivamente los complejos industriales mencionados, pueden resultar una buena aproximación de los clústeres de Porter (1998).

MARCO TEÓRICO

Definición de clúster industrial

La discusión acerca de las concentraciones de empresas en espacios específicos data de inicios del siglo XX. Ideas seminales acerca del tema puede ser identificada en la observación de distritos industriales por el economista magno Alfred Marshall (1920). En un inicio este autor sostiene que la concentración de empresas es ocasionada por la necesidad física de transporte, así como también el acceso a recursos físicos especializados. En términos generales, este autor manifiesta que la proximidad física y geográfica,

genera tres efectos que pueden ser enumerados a continuación:

- Desbordamiento del conocimiento, es decir la necesidad de transmitir destrezas y habilidades de manera horizontal y vertical, con el objetivo de crear ventajas competitivas y mantener las ya existentes.
- El arrastre del mercado laboral, es decir la concentración de mano de obra especializada a lo interno de la industria, lo que permite mantener los conocimientos ya adquiridos en unas cuantas empresas y que los mismos no diseminan en otras industrias no relacionadas.
- Insumos compartidos en una industria específica, los cuales ocasionan que las empresas se beneficien en términos competitivos de una reducción en el costo de transporte de insumos comunes a misma industria.

En todo caso, en la literatura existen diferentes trabajos los cuales han tratado el tema de la localización de las empresas, y las economías externas que esto puede generar (Hoover, 1948), siendo quizá los más representativos e influyentes, los desarrollados por Michael Porter (1998). De hecho Hoover (1948) desarrolla dos elementos adicionales que podrían generar ventajas competitivas, vinculados con el tamaño de los mercados que atiende la industria, como el acceso a los mercados de factores de producción que requiere la misma, los cuales se mencionan a continuación:

- Economías externas de urbanización: la localización de empresas en un conglomerado industrial, le permite tener acceso a mercados de mayor tamaño a nivel horizontal. Esta situación genera economías de escala, que aquellas empresas de forma aislada encuentran difícil de obtener.
- Economías de escala internas: Debido a que los mercados de insumos experimentan economías de escala debido al gran tamaño de necesidades en un cluster, esto redundan en un incremento y diversidad de insumos a los que

la empresa tiene acceso, lo cual ocasiona economías de escala internas.

El gran problema que ha sido señalado en la literatura de conglomerados industriales, adicional a la multiplicidad de definiciones que existen (Martin y Sunley, 2003), es la definición de una vinculación efectiva entre empresas, o más bien la comprensión de los enlaces o relaciones que existen entre las mismas empresas a nivel vertical u horizontal.

Debido a la multiplicidad de definiciones que puede generar el fenómeno de los distritos industriales, y adicionalmente; el hecho de que el método aplicado en esta investigación se relaciona más bien con las interconexiones que pueden ser detectadas en industrias de países pequeños y abiertos, en este trabajo en particular; se parte de la definición realizada por Titze, Brachert y Kubis (2008), la cual consiste en definir un conglomerado industrial; como un conjunto de flujos inter-industriales de bienes intermedios, los cuales son utilizados como indicadores de interacciones entre empresas que mejoran el crecimiento.

El objetivo elemental de esta sección es establecer qué se comprenderá como un cluster industrial. A nivel conceptual, con base primeramente en la definición de Marshall (1920), se definirá como un conjunto de empresas que se encuentran próximas en el espacio, y que siguiendo la propuesta de Porter (1998), cuentan con elevados niveles de productividad, los cuales garantizan por lo menos en el contexto local una mayor competitividad (comprendida la misma, como un mayor nivel de productividad en relación a una media imperante en la economía), en relación a sus contrapartes que cuentan con vinculaciones menores. Básicamente se asume que las vinculaciones de una u otra forma garantizan incrementos en la productividad, así pues, ya que la proximidad en el espacio, se encuentra delimitada por los intercambios cada vez más constantes en relación con aquellas empresas que se localizan en zonas más alejadas, es a partir de esta definición que se analiza la propuesta de Titze *et al.*(2008), con el objetivo de estable-

cer claramente los vínculos y mayoritariamente la ubicación y procedencia de las empresas ya identificadas.

Clústeres Internacionales

A diferencia del clúster o conglomerado de empresas que se encuentran cercanas en el espacio físico, así como también de los grupos de empresas que comercian a nivel interno de la economía, también se puede destacar la presencia de cluster multinacionales (Rugman y Verbeke, 2003). Estos conglomerados dominados por Multinacionales tienen particularidades que les permiten realizar procesos de discriminación. El control de la transmisión de conocimiento no es libre, sino restringido por las organizaciones que controlan el mismo, particularmente la multinacional o multinacionales que controlan la estructura. Los autores son claros en establecer que este tipo de grupos de industrias es probable que se encuentren presentes en países en vías de desarrollo.

Otra situación relevante a este tipo concentraciones, es que los grupos de subsidiarias que conforman las multinacionales tienen un papel preponderante en su funcionamiento, y como condición indispensable; deben encontrarse ubicadas en diferentes países, para concentrar los flujos de información y de inversiones. La investigación en este tipo de concentraciones es todavía un campo abierto, particularmente existen tres elementos que no han sido indagados a profundidad y que a continuación se exponen:

1. La conformación: según la literatura todavía no está claro si una o dos empresas multinacionales grandes funcionan como ejes del cluster ubicadas en diferentes países, lo cual sería un fuerte indicativo de que ambas empresas aprovechan las condiciones particulares de cada país para ser competitivas; o más bien los grupos de empresas que participan de este tipo de estructuras son de naturaleza simétrica, sin un líder claramente definido.
2. La transmisión de conocimiento: la literatura de organización ha trabajado de manera extensiva esta temática, identificando la adquisición de intangibles, y la expatriación de colaboradores clave, como formas de transmitir el conocimiento, sin embargo aunque se ha identificado que las habilidades, destrezas y rutinas organizativas entre grupos de empresas que teóricamente conformarían un conglomerado internacional se encuentran presentes; los mecanismos de transmisión no han sido identificados en investigaciones acerca de este tema, debido a la casi nula literatura relacionada con el mismo.
3. Integración hacia adelante o hacia atrás: los autores establecen que el inicio de este tipo de organizaciones se conforma por la integración vertical, sin embargo, no existe investigación que indique si este tipo de conformaciones para estos grupos de empresas se conforman desde una perspectiva de compra o de venta a través de la cadena de valor.

¿Los clústeres ya sean nacionales o internacionales desarrollan competitividad espuria o auténtica?

El problema del conglomerado o clúster industrial, plantea preguntas muy interesantes en relación a los términos de productividad y competitividad. Particularmente Porter (1998), sostiene que la constante interacción y la intensidad del intercambio entre empresas todas vinculadas de manera efectiva en industrias relacionadas ocasiona un incremento de la productividad, sin embargo, el mismo nunca ha realizado una comparación entre industrias a nivel vertical, para determinar si las empresas en conglomerados presentan una competitividad basada en un incremento creciente de la productividad, la cual vale la pena mencionar, en ningún caso podrá ser espuria, sino auténtica (Fajnzylber, 1990).

La competitividad auténtica es un término propio de la escuela de pensamiento Cepalina (de Comisión Económica para América Latina CEPAL), la cual indica que básicamente incrementos en la productividad, y por ende, en al-

gunos casos en la competitividad, deben traducirse en mejoras de las condiciones de vida de todos los involucrados en el proceso productivo (Fajnzylber, 1990).

Porter (1991) sostiene que las empresas que sistematizan sus esfuerzos para generar mayor innovación, tienen como resultado general una mayor competitividad que aquellas que no tienen preocupaciones de esta naturaleza. El impacto en la competitividad se da vía incrementos en la productividad, la cual se traduce en la generación de nuevo valor. Fajnzylber (1990), identifica este mismo tipo de preocupaciones en sus escritos, sin embargo, este último autor de la escuela Cepalina asevera que el cambio tecnológico es el que incide sobre el incremento en la productividad. Debido a que para probar el tema del cambio tecnológico como lo comprende la Cepal, o la innovación como la concibe Porter, se requieren estudios de naturaleza longitudinal, en este caso particular, la presente investigación se limita a la búsqueda de la productividad como base de la competitividad, por lo tanto el tema longitudinal escapa a los alcances de esta investigación.

Hipótesis

El esquema de clúster invita al planteamiento de múltiples preguntas de investigación, particularmente de naturaleza confirmatoria. En esta sección se establecen las hipótesis más básicas de interés para una economía como la costarricense. Según Van Den Bulcke y Verbeke (2001), es muy probable que los clústeres, particularmente internacionales, se encuentren presentes en economías pequeñas y abiertas. Dentro del contexto costarricense, una economía pequeña con múltiples tratados de libre comercio firmados (Bustos, 2010), el principal interés sería identificar grupos de empresas que de una u otra forma mantienen intercambios con otros grupos de empresas a nivel nacional e internacional. Un paso adicional en esta dirección sería identificar en mayor detalle los productos que conforman estos sectores, y adicionalmente establecer los puntos de partida para el desarrollo de grupos

de productos que al menos hayan alcanzado un punto de partida, para desarrollar una ventaja competitiva sostenible en el largo plazo, argumentando pues, que aquellos productos que formen parte de estos grupos de empresas, presenten diferencias a nivel al menos productivo. Es importante anotar finamente, que la cercanía geográfica es aproximada mediante el intercambio de insumos productivos. Así pues, a partir de este contexto, se plantea la primera hipótesis de interés para esta investigación.

Hipótesis 1: aquellas empresas que se encuentran cercanas entre sí, y que forman parte de un complejo industrial, tendrán una mayor productividad que aquellas que no forman parte estos grupos.

La apertura de una economía puede ser medida de tres maneras mediante las siguientes razones, según datos básicos de contabilidad nacional a nivel macroeconómico:

$$\frac{PIB_t}{M_t}, \frac{PIB_t}{X_t}, \frac{PIB_t}{M_t+X_t} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

PIB: Producto Interno Bruto de una economía en el año t .

X_t : Exportaciones en el año t .

M_t : Importaciones en el año t .

La primera razón muestra el porcentaje del PIB que debe ser utilizado para financiar compras en el exterior, el mismo mostrará de una forma aproximada la internacionalización hacia adentro que tiene la economía, es decir que tanto depende la economía de lo que adquiere del exterior. La segunda razón, muestra el porcentaje del PIB que será dedicado a satisfacer la demanda internacional de los productos nacionales, comúnmente denominado como la internacionalización hacia afuera, es decir la participación que tienen los productos exportados en

el total de la producción. Por último, la tercera razón indica el nivel de apertura total, al mostrar el volumen de comercio internacional que tiene la economía en relación a su producción. La presencia de organizaciones multinacionales se podrá encontrar tanto en la internacionalización hacia adentro, proporcionando insumos y productos finales a las industrias nacionales; así como también en la internacionalización hacia afuera produciendo productos para la exportación (INTEL para Costa Rica fue quizá el mejor ejemplo de esto).

Un segundo elemento de relevancia para esta investigación, se encuentra relacionado con la presencia de empresas multinacionales, y la vinculación que mantienen las mismas con empresas a nivel local. La discusión de si las organizaciones multinacionales han desarrollado algún tipo de vinculación con las empresas locales, es un tema complejo. En investigaciones realizadas para Costa Rica (Cordero y Paus, 2008), se ha identificado que la presencia de multinacionales, no se ha traducido en una vinculación efectiva. Por otro lado, en relación a la presencia de multinacionales, Alfaro (2003) en una muestra para países seleccionados, identifica que la Inversión Extranjera Directa (IED), es más beneficiosa en términos de productividad, competitividad, y vinculación con sectores de más alto valor agregado, como las industrias manufactureras; mientras que puede resultar, perjudicial para sectores de bajo valor agregado, y de naturaleza extractiva, o primaria. A pesar de lo anterior, estudios han identificado la forma en que grandes empresas multinacionales pueden contribuir con un proceso de internacionalización acelerado y sostenido de pequeñas y medianas empresas en sectores dinámicos de la manufactura, mediante apoyo financiero, físico y logístico (Gabrielsson, Kirpalani, Dimitratos, Solberg y Zuccella, 2008). Precisamente en base a evidencia como la anterior, Rugman y Verbeke (2003), indican que la presencia de clusters internacionales, en los cuales participan organizaciones multinacionales, garantiza un proceso de selección en la entrada a mercados externos, y por lo tanto una mejor asignación recursos y talento; y es por lo anterior que se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: empresas que forman parte de un complejo internacional, mediante el uso de insumos importados, tendrán mayores niveles de exportaciones que aquellas empresas que utilizan estos insumos pero no se encuentran vinculadas.

Como tercer y último elemento, se plantean aglomeraciones de empresas a nivel local que utilizan insumos nacionales, pero que tienen una mayor intensidad importadora. Mientras que la anterior hipótesis tiene como objetivo analizar una variable organizativa a nivel internacional vía exportaciones, esta segunda variable supone lo que Zhou, Wu y Luo (2007) llaman internacionalización hacia dentro, es decir organizarse a nivel local para el uso intensivo de insumos importados. Este concepto asume que las empresas locales, se organizan para comerciar en el mercado local, y mantienen un elevado comercio de insumos internacionales. Para ejemplificar lo anterior, simplemente bastará con observar el primer elemento de la ecuación 1 como referente para analizar el volumen de la producción total que está financiando la adquisición de insumos importados (el sector construcción y su vinculación para el desarrollo de infraestructura que será aprovechada por la IED es un ejemplo claro de esto). Ahora bien, el aprovechamiento de los mismos, realizado por las industrias nacionales, se encontrará supeditado a la organización local que se realice a partir de las materias primas adquiridas a nivel internacional. Es a partir de estos elementos que se plantea la siguiente hipótesis de trabajo:

Hipótesis 3: Aquellas empresas que forman parte de un complejo industrial a nivel local, y se encuentran organizadas a partir de insumos locales, tenderán a importar más, que aquellas empresas que no forman parte de un complejo industrial a nivel local.

MÉTODO

Para comprobar las anteriores hipótesis, se utilizó la matriz de insumo-producto correspondiente al año 2011 para 77 productos publicada

por el Banco Central de Costa Rica. A partir de la misma se obtuvieron dos tipos de complejos industriales para aproximar la presencia de clusters nacionales e internacionales de empresas en Costa Rica. Mediante la metodología utilizada por Domínguez y Prado (1995), sintetizada por Schuschsny (2005), se obtuvieron complejos industriales, para productos; de una manera análoga a la forma en que fueron obtenidos complejos industriales a nivel de sectores en Quesada y Fallas (2015).

El método desarrollado por Leontief (1973), queda mejor explicitado en su lectura para la aceptación del Nobel, ya que en el trasciende su modelo originalmente planteado en 1941, para realizar un ejercicio global de interconexión productiva. La propuesta es sencilla, en una economía con cuatro sectores a partir de la ecuación macroeconómica básica, se puede reconocer lo siguiente utilizando un texto introductorio de economía (Mankiw, 2015):

$$Y = C + I + G + XN \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Y=Producto Interno Bruto

C=Consumo de los hogares

I=Inversión de las empresas

G=Gasto público

XN=Exportaciones netas, es decir exportaciones (X), menos importaciones (M)

La anterior ecuación se divide a su vez, en las compras y las ventas intermedias de una economía, en la cual, cada sector se convierte tanto en proveedor de insumos, como un consumidor de insumos. La matriz puede ser visualizada como se muestra en la figura 1, si la misma fuese considerada como una hoja excell.

FIGURA 1
MATRIZ

		Compras intermedias	C	I	G	ΔI	XN	Y
		Prod.1...Prod.i...Prod.n	Consumo	Inversión	Gasto Público	Δ Existencias	Exportaciones	PIB
Ventas intermedias	Prod.1	$X_{11} \dots X_{1j} \dots X_{1n}$	C_1	I_1	G_1	Z_1	E_1	Y_1

	Prod.i	$X_{i1} \dots X_{ij} \dots X_{in}$	C_i	I_i	G_i	Z_i	E_i	Y_i

.	Prod.n	$X_{n1} \dots X_{nj} \dots X_{nn}$	C_n	C_n	G_n	Z_n	E_n	Y_n

Fuente: Elaboración propia con propósitos ilustrativos.

Como se observa en la parte derecha de la figura 1, la ecuación 2 fue desagregada en cada uno de los reglones correspondientes a sus encabezados. Por otro lado, en la parte izquierda de la ilustración se visualizan las compras y ventas intermedias de cada uno de los productos desarrollados por una economía en particular,

y es precisamente a partir de estas interrelaciones, que se extraen los complejos industriales, ya que la proximidad geográfica es aproximada mediante la intensidad de intercambio entre bienes intermedios. La ilustración 2 muestra los productos contemplados de manera teórica, y a nivel práctico, para la matriz desarrollada por el

Banco Central se comprende que $n=77$. Para la extracción, se deben construir los requerimientos directos, los cuales tienen la siguiente forma:

$$\alpha_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n) \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

x_{ij} =Producto i -ésimo utilizado en la producción del producto j -ésimo.

x_j =Producto horizontal total del sector j -ésimo.

A la matriz conformada por cada uno de los componentes α_{ij} se le denomina matriz de requerimientos técnicos o matriz A , y se puede delimitar de la siguiente manera (Quesada y Fallas, 2015):

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \cdots & \alpha_{nn} \end{pmatrix} \quad \text{(Ecuación 4)}$$

A partir de la matriz anterior, se construye la matriz B , o matriz de Leontief (Schuschny, 2005), conformada de la siguiente manera $B = b_{ij} = (I - A)^{-1}$, donde I , representa la matriz identidad, y el superíndice $(^{-1})$, representa la inversión de la matriz resultante. A partir de B , se procede a elaborar la matriz de contenido intermedio (Schuschny, 2005) con la siguiente estructura, donde \hat{Y} representa el PIB transformado en una matriz diagonal:

$$CI = (B - I) * \hat{Y} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

A partir de la matriz de contenido intermedio, se procede a obtener la transpuesta CI' , y se suma para obtener $DI=CI+CI'$. Quesada y Fallas (2015), siguiendo a Domínguez y Prado (1995), construyen una matriz de código binario diferenciando entre aquellos valores que son superiores a la siguiente media con un valor de 1, y otorgando un valor de 0 a los valores inferiores:

(Ecuación 6)

$$\overline{DI} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij}}{n^2} \text{ con } d_{ij} \in DI$$

A la nueva matriz conformada por el código binario, se le denominó E , y se construyó utilizando los siguientes parámetros:

$$e_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ sí } d_{ij} \geq DI \\ 0 \text{ sí } d_{ij} < DI \end{cases} \quad \text{(Ecuación 7)}$$

Con la matriz E , que tiene una extensión de 77 filas y 77 columnas en la sección de productos delimitada por X (ver ilustración 1), se procede a eliminar aquellas filas y columnas cuya suma de los unos presentes sea la menor, mediante un proceso repetitivo hasta que se obtiene una matriz $(n-1)(n-1)$, conformada únicamente por unos (1). Una vez identificados los sectores que conforman esta nueva matriz, los mismos se retiran y se repite el proceso, hasta que no se puedan identificar más matrices simétricas. El anterior proceso se repite hasta que se han identificado todos los complejos presentes en la economía (Quesada y Fallas, 2015).

Es importante aclarar que dos matrices fueron puestas a disposición del público por parte del BCCR, una cuyas compras intermedias son locales, la cual fue denominada matriz local, y una matriz con exactamente la misma estructura, pero cuyas compras intermedias provienen del exterior, o matriz importada. El anterior proceso fue llevado a cabo para ambas matrices. A los complejos identificados a nivel local se les llamó complejos nacionales, y a los identificados de la matriz importada se les llamó complejos internacionales.

Una vez identificados complejos industriales tanto a nivel nacional como internacional, los complejos nacionales fueron utilizados como una variable organizativa para medir la presencia de clusters que se desarrollan, y producen para el mercado nacional. Por otro lado, se aplicó la misma metodología para la matriz importada, con el objetivo de establecer la presencia de clusters que se organizan a partir de las compras externas que se realizan en la economía costarricense. Todos los complejos identificados, debido a la naturaleza de la metodología aplicada,

son de naturaleza simétrica, por lo tanto fueron transformados en variables dicotómicas, para medir el impacto que los mismos tienen sobre las variables macroeconómicas identificadas en las matrices.

Generalmente, en las investigaciones científicas de naturaleza confirmatoria, se utiliza un solo modelo para medir todas las hipótesis planteadas. Lo anterior no fue posible para el desarrollo de esta investigación debido a la presencia identificada de heterocedasticidad en las muestras utilizadas (Gurajati, 2010), es decir una varianza o desviación estándar que no es constante para todos los residuos de una regresión, un fenómeno frecuente en datos de corte transversal tomados en un momento determinado del tiempo, en este caso el año 2011.

Otra razón de peso para plantear modelos separados, fue la posible presencia de un fuerte sesgo de especificación si se utilizaban variables de una misma matriz de insumo-producto; así por

ejemplo, si se hubiesen utilizado el PIB, como variable dependiente y las exportaciones como variable independiente; esto hubiera provocado un fuerte sesgo de especificación, ya que el mismo corresponde en buena parte a la suma de las compras intermedias.

A partir de lo anterior, se planteó el uso de tres modelos, cada uno utilizado para probar la respectiva hipótesis argumentada.

$$\text{Hipótesis 1: } \frac{VAB_i}{\hat{\sigma}_j^2} = \frac{\hat{\beta}_1}{\hat{\sigma}_j^2} + \frac{\hat{\beta}_2}{\hat{\sigma}_j^2} D_1 + \frac{\hat{u}_i}{\hat{\sigma}_j^2} \text{ (ecuación 8)}$$

$$\text{Hipótesis 2: } \frac{\ln X_i}{\ln \hat{\sigma}_j^2} = \frac{\hat{\beta}_1}{\ln \hat{\sigma}_j^2} + \frac{\hat{\beta}_2}{\ln \hat{\sigma}_j^2} D_2 + \frac{\hat{u}_i}{\ln \hat{\sigma}_j^2} \text{ (ecuación 9)}$$

$$\text{Hipótesis 3: } \frac{\ln M_i}{\ln \hat{\sigma}_j^2} = \frac{\hat{\beta}_1}{\ln \hat{\sigma}_j^2} + \frac{\hat{\beta}_2}{\ln \hat{\sigma}_j^2} D_3 + \frac{\hat{u}_i}{\ln \hat{\sigma}_j^2} \text{ (ecuación 10)}$$

En las anteriores ecuaciones, cada uno de los símbolos representa lo siguiente:

$$VAB = \frac{\text{Valor agregado bruto de la economía por el producto } i\text{-ésimo}}{\text{(Empleo total del producto } i\text{-ésimo)}} \frac{\text{(total horas trabajadas en una semana por el producto } i\text{-ésimo)}}{x 52}$$

X_j = Corresponden a las exportaciones totales para el j-ésimo producto detectado en la matriz de insumo-producto doméstica

M_i = Corresponden a las importaciones totales para el i-ésimo producto detectado en la matriz de insumo-producto importada

β_1 = Coeficientes de intercepto en cada una de las ecuaciones

β_2 = Estimadores en cada una de las ecuaciones

D_1 = Variable dicotómica que asume un valor de 1 si el producto pertenece a un complejo industrial, no importa si el mismo es doméstico o importado; y 0 si no pertenece a un sector de esta naturaleza

D_2 = Variable dicotómica que asume un valor de 1 si el producto pertenece a un complejo indus-

trial importado; y 0 si no pertenece a un producto o servicio de esta naturaleza.

D_3 = Variable dicotómica que asume un valor de 1 si el producto pertenece a un complejo industrial doméstico; y 0 si no pertenece a un producto o servicio de esta naturaleza

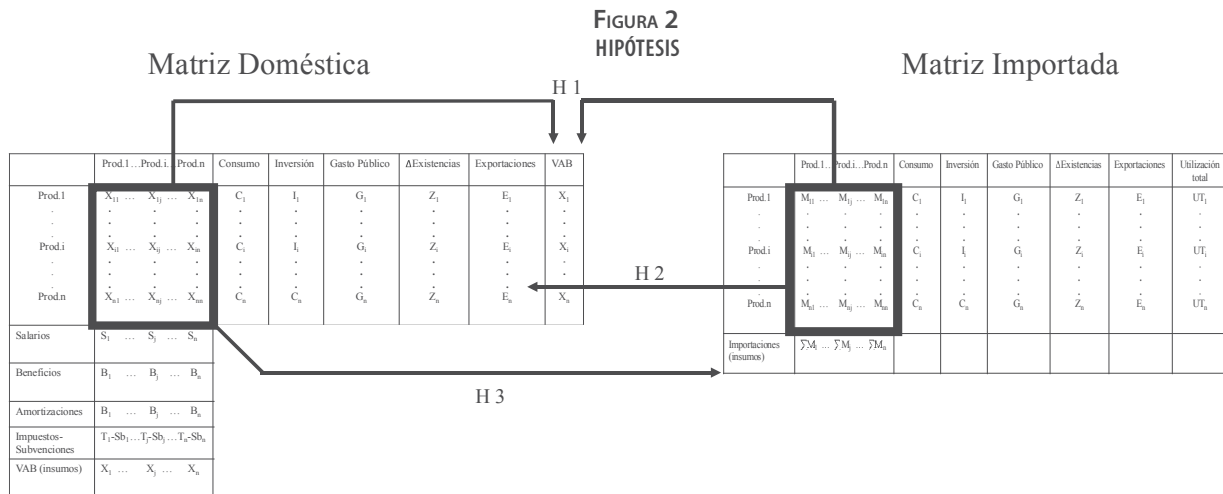
\hat{u}_i = residuo para cada uno de los modelos, y sobre el cual se detecta heteroscedasticidad, si se determina que la varianza no es la misma para cada una de las observaciones.

$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n-2}$ = corresponde a una aproximación de la varianza para cada producto j-ésimo de las compras intermedias realizadas por cada i-ésimo producto. La forma de corregir la heteroscedasticidad, problema identificado mediante el método gráfico, fue incluir esta variable en todos los modelos como un peso relativo, como se muestra en las ecuaciones 8, 9 y 10.

En las tres ecuaciones se procede a utilizar un modelo de mínimos cuadrados ponderados, al cual se le aplica la varianza calculada para el vector columna de cada uno de los productos que realizan compras intermedias en la matriz de insumo-producto doméstica. Esta medida se toma debido a la presencia comprobada mediante el método gráfico de heteroscedasticidad en los residuos. La medida correctiva según Gujarati (1997), se aplica mediante una estimación de la varianza poblacional, mediante la varianza muestral, ya especificada. La variable VAB, se calculó con el objetivo de obtener una variable que pudiera aproximar la productividad por producto; la misma se construyó con información de empleo presente en la misma matriz doméstica, así como también de información recabada de la Encuesta Nacional de Hogares acerca de la cantidad de horas trabajadas para cada uno de los productos en Costa Rica. Particularmente, para industrias manufactureras, la cantidad de horas se encuentran agregadas, por lo tanto se debió aplicar esta misma cantidad de horas

de forma genérica, lo cual significó una pérdida considerable del detalle en el análisis. Las variables M_i y X_i , fueron obtenidas directamente de las matrices de insumo producto importada y doméstica respectivamente, y las mismas fueron transformadas a logaritmos, debido a la elevada escala que presentaban.

Aunque las matrices de insumo producto cuentan con características deseables, en algunos casos los supuestos sobre los cuales se calculan pueden limitar la cantidad de indicadores que se pueden utilizar para aproximar variables. En el caso particular de este análisis, la cantidad de variables que no se encuentran directamente relacionadas con las compras y ventas intermedias dificultan el acceso a variables de control para analizar otros elementos que influyen sobre las variables analizadas. En la figura 2, se muestra la selección de indicadores utilizados para evitar problemas de sesgo de especificación que se podrían presentar en la elaboración de los tres modelos calculados



Fuente: Elaboración propia con propósitos ilustrativos.

Como se puede observar en la figura 2, el hecho de utilizar variables de la matriz doméstica para ser comprobada con las importaciones de la matriz importada, elimina el sesgo de especificación, igualmente; el uso de variables dicótomas obtenidas de la matriz importada, para ser analizada con las exportaciones, igualmente elimina

la posibilidad de sesgo de especificación. Básicamente, para evitar que las regresiones pierdan validez a nivel estadístico, se aseguró el uso de variables de la matriz importada en la nacional y viceversa, por eso se observan dos matrices para las hipótesis 2 y 3, y se construyó una variable dicotómica combinada de la matriz doméstica y la

importada para la hipótesis 1. La primera variable dicótoma D_1 , se denominó *Clúster*, mientras que la segunda variable de esta naturaleza D_2 , se le nombró *Dummy inter*, finalmente, a la última variable de este tipo, se nombró *Dummy nac*. Los modelos fueron calculados mediante SPSS, y se obtuvieron gráficos de residuos corregidos, así como también de normalidad.

RESULTADOS

Los primeros datos obtenidos que se presentan a continuación, corresponden a aproximados de productividad que se calcularon a partir de los datos de la ENAHO y el Banco Central de Costa Rica. Los complejos industriales a nivel nacional fueron calculados con la matriz doméstica, y en total se obtuvieron tres complejos los cuales se sintetizaron en matrices de 11x11, 3x3 y 2x2. A nivel internacional se obtuvieron un total de 6 complejos, los cuales se sintetizaron en uno de 5x5, dos de 4x4 y tres de 2x2. Los datos obtenidos de productividad, fueron realizados a nivel de aproximación. En estos casos es necesario realizar un llamado de atención a las instituciones que desarrollan estos indicadores, ya que es necesario homologar los datos publicados.

TABLA 1
COMPLEJOS INDUSTRIALES OBTENIDOS DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO DOMÉSTICA

		VAB (PRODUCTIVIDAD POR HORA)*	EMPLEO
COMPLEJO 1	Otros productos alimenticios	\$9,05	48 634
	Electricidad y gas	\$12,28	22 527
	Construcción de edificios	\$8,67	114 923
	Comercio al por mayor y al por menor	\$4,44	343 761
	Transporte	\$7,57	76 878
	Teléfono y telecomunicaciones	\$16,42	21 129
	Finanzas y seguros	\$17,92	48 043
	Bienes raíces	\$91,65	16 692
	Educación e investigación	\$12,17	127 163
	Restaurantes	\$6,69	58 539
Otros servicios	\$10,10	325 278	

COMPLEJO 2	Cultivos alimentarios	\$5,00	164 036
	Productos cárnicos y productos lácteos	\$8,68	21 409
	Papel y pulpa de papel	\$11,09	6 357
COMPLEJO 3	Bebidas	\$38,13	5 101
	Productos de plástico	\$5,99	8 851
TOTAL			1 409 321

TABLA 2
COMPLEJOS INDUSTRIALES OBTENIDOS DE LA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO IMPORTADA

		VAB (PRODUCTIVIDAD POR HORA)*	EMPLEO
COMPLEJO 1	Cultivos alimentarios	\$5,00	164 036
	Productos cárnicos y productos lácteos	\$8,68	21 409
	Otros productos alimenticios	\$9,05	48 634
	Fertilizantes y pesticidas químicos	\$30,43	1 897
	Productos de plástico	\$5,99	8 851
COMPLEJO 2	Refinado de petróleo y sus productos	\$158,61	1 366
	Transporte	\$7,57	76 878
	Finanzas y seguros	\$17,92	48 043
	Otros servicios	\$10,10	325 278
COMPLEJO 3	Hierro y acero	\$10,41	1 061
	Metales no ferrosos	\$14,54	465
	Equipo eléctrico pesado	\$17,03	1 522
	Accesorios de iluminación, baterías, cableado y otros	\$17,11	4 280
COMPLEJO 4	Papel y pulpa de papel	\$11,09	6 357
	Otros productos químicos	\$6,05	4 797
COMPLEJO 5	Equipo de cómputo electrónico	\$17,87	6 756
	Máquinas de precisión	\$20,75	12 949
COMPLEJO 6	Otros productos confeccionados con textiles	\$4,89	2 484
	Otros productos de caucho	\$8,56	2 994
TOTAL			740 059

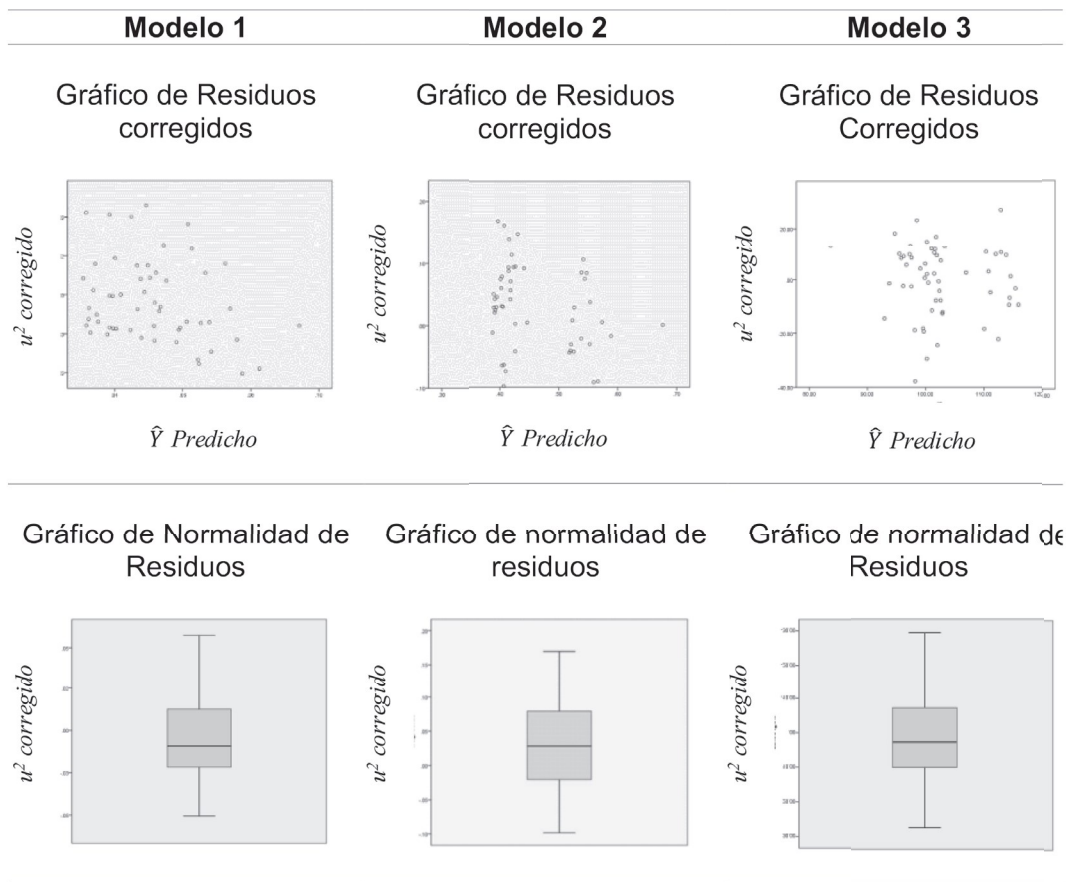
Fuente Tabla 1 y Tabla 2: Elaboración propia con base en datos del Banco Central y el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

*El tipo de cambio utilizado se calculó mediante un promedio de todos los tipos de cambio de los 365 días del año 2011.

A partir de los datos obtenidos, se calcularon los modelos mediante el programa estadístico SPSS. Los datos sufrieron transformaciones debido a la presencia de heteroscedasticidad, como se mostró previamente. Este problema generalmente se presenta en datos de corte transversal y el método recomendado es el de mínimos cuadrados ponderados. El método fue

aplicado a los tres modelos como ya se indicó en la sección de metodología. Mediante este procedimiento también se aborda la posibilidad de co-linealidad que se podría presentar entre variables explicativas, y la cual estará ausente debido a que todos los modelos utilizados presentan únicamente una variable explicativa.

FIGURA 3.
GRÁFICOS DE RESIDUOS CORREGIDOS PARA HETEROSCEDASTICIDAD Y NORMALIDAD.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central y el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Como se puede observar en los gráficos de la columna superior de la figura 3, ninguno de los modelos presenta un patrón sistemático que podría ser un indicativo de algún tipo de violación en los supuestos del modelo clásico de regresión lineal. Según lo inspeccionado en Gujarati (1997), los estimadores obtenidos mediante mínimos cuadrados ponderados, son los me-

jores estimadores lineales in-sesgados, es decir son MELI. Como se puede observar en la tabla 3, claramente las tres hipótesis se comprueban de manera clara con una significancia de un 5%. Las empresas que pertenecen a los complejos industriales no importan si su organización es doméstica o nacional, serán más productivas que aquellas empresas que no pertenecen a los mismos.

TABLA 3.
MODELOS DE REGRESIÓN

	Variable dependiente: VAB	Variable dependiente: LN Exportaciones (X)	Variable dependiente: LN Importaciones (M)
	n=56	n=56	n=56
Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
1. Intercepto	9,701 (8,463)**	8,954 (20,055)**	9,818 (47,004)**
2. Dicotómica 1 (Dummy cluster)	0,292 (2,244)**		
3. Dicotómica 2 (Dummy int)		0,445 (3,642)**	
4. Dicotómica 3 (Dummy nac)			0,122 (3,665)**
R ²	0,292	0,445	0,446

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central y el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**Significancia estadística al 5%.

Igualmente, también se puede afirmar que aquellas empresas que se organizan a partir de insumos importados no solo serán más productivas, sino que también tenderán a exportar más que sus contrapartes que no se encuentran vinculadas. Finalmente, todas aquellas empresas que se organizan a nivel doméstico en complejos industriales, tenderán a demandar más productos del exterior, para atender el mercado interno.

A nivel interpretativo, el modelo 1 indica claramente que todas aquellas empresas que se encuentran vinculadas a nivel interno o externo producen aproximadamente 30 centavos de dólar por hora más que aquellas empresas que no se encuentran vinculadas. En el modelo 2, se detectó mediante la interpretación por antilogaritmo (antilogaritmo al valor mostrado y restado por 1), que todas aquellas que se encuentran vinculadas a nivel internacional, exportarán aproximadamente un 56% más que aquellas empresas que no se organizan de esta forma. Finalmente para el modelo 3, siguiendo la interpretación del antilogaritmo, se detectó que todas aquellas empresas vinculadas a nivel nacional, demandan un 13% más de importaciones para atender el mercado interno que aquellas que no se encuentran vinculadas de esta forma. Estos resultados podrían verse limitados por los supuestos que tienen las matrices de insumo-producto, particularmente el supuesto de homogeneidad productiva.

CONCLUSIONES

La discusión acerca de las agrupaciones de empresas, la cercanía geográfica, y los beneficios que pueden tener estas condiciones en la competitividad de las organizaciones es sumamente rica. No es el interés de este documento agotar dicho desarrollo académico, sino más bien sugerir nuevos caminos a seguir utilizando un instrumento tan rico en datos y características como lo son las matrices de insumo-producto. Es el criterio de estos autores, que este tipo de indicador debería publicarse todos los años para realizar comparaciones productivas.

Como se puede observar en la sección de resultados, las tres hipótesis planteadas se comprueban con un nivel de significancia estadística del 5%, y esto es un claro indicativo de que aquellas organizaciones que son parte de un complejo industrial, son más productivas, exportan e importan más, proporcionándole a la economía nacional un mayor dinamismo. El problema básico de Costa Rica, sería la poca presencia de clusters, y la cantidad de empresas que los conforman. Mientras que en Costa Rica se identifican nueve, tres locales, y seis internacionales, en una economía como la alemana, mediante un ejercicio similar se identificaron al menos setenta y dos clusters locales (Titze, Brachert y Kubis, 2008).

El presente documento tiene como cometido indicar que la integración vertical y horizontal de la economía, es una necesidad para afrontar los procesos de apertura económica, y los compromisos productivos asumidos con la firma de los tratados de libre comercio que ha realizado Costa Rica. La mejor manera de incrementar la productividad es mejorar la interconectividad, y esto solo se logra mediante la cercanía y la generación de espacios de concentración geográfica de la actividad productiva en todos los niveles.

Existen diversas definiciones de clusters, en este documento se ha asumido que complejos industriales con altas productividades son una buena manera de aproximar éste tipo de agrupaciones. Se hace un llamado de atención, ya que la metodología de cálculo debería homologarse un poco más para realizar comparaciones más concretas entre industrias, países y regiones para obtener mejores prescripciones de política.

En algunos contextos el concepto de cluster ha sido duramente criticado, particularmente para el desarrollo de política productiva, muy probablemente esto se ha debido a los enfoques microeconómicos en los cuales se ha fundamentado, y Costa Rica no ha sido la excepción (Acuña y Cordero, 2010). Para obtener información que se ajusta a la realidad macroeconómica, y adicionalmente tener la capacidad de formular política productiva más cercana a las necesidades de

las empresas de forma global, es necesario considerar datos de mayor agregación.

Particularmente para los datos mostrados en este informe, la medición de la productividad puede no ser la más adecuada debido a las limitaciones mostradas en el detalle, sin embargo se muestran las diferencias en productividad que tienen los diferentes productos en la economía costarricense.

Una limitante en el desarrollo de esta investigación siempre ha sido la imposibilidad de contar con datos acerca de las ventas por empresas, y el número de empresas existentes. Otra limitante puede resultar en el volumen de importaciones como un indicador de bienestar de la economía, para aproximar la tesis de Fajnzylber (1990). Si se aproximasen los datos anteriormente obtenidos, con la ubicación geográfica de cada uno de los complejos, no solo se podría elaborar a nivel nacional, una política productiva con mayor integración, y mayores alcances, sino también se podría medir de una forma más acertada, el impacto que tienen estas agrupaciones en el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes de esas regiones.

Resulta importante destacar que estudios científicos de esta naturaleza, producen insumos relevantes para la toma de decisiones en la Universidad. De esta manera dirigir los esfuerzos, proyectos de extensión, capacitaciones y futuras investigaciones, hacia sectores productivos identificados. De esta manera se haría un uso eficiente y bien dirigido de los recursos Institucionales.

REFERENCIAS

- Acuña, M. y Cordero, C. (2010). Cluster Ecoturístico, mercados de competencia imperfecta y desarrollo local en La Fortuna de San Carlos. ABRA, Revista de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional 41 (30), 1-26.
- Ambec S. y Barla, P. (2002). A Theoretical foundation for the Porter Hypothesis. *Economic Letters* 75, 355-360.
- Alfaro, L. (2003). Foreign Direct Investment and Growth: Does the Sector Matter? Harvard Business School. Recuperado de: <http://www.grips.ac.jp/teacher/oono/hp/docu01/paper14.pdf>
- Banco Central de Costa Rica (2016). Programa Macroeconómico 2016-2017. Recuperado de: http://www.bccr.fi.cr/publicaciones/politica_monetaria_inflacion/PM2016-17.pdf
- Banco Central de Costa Rica. (2016). Matriz de Insumo Producto 2011, 77 productos. Recuperado de: <http://www.bccr.fi.cr/buscador/Default.aspx>.
- Carbaugh, T. (2009). *Economía Internacional*. 12a Edición. México. Editorial Cengage Learning, McGraw-Hill.
- Cordero, J. and Paus, E. (2008). Foreign Investment and Economic Development in Costa Rica: The Unrealized Potential. En: The Working Group on Development and Environment in the Americas. Boston University, Boston Massachusetts, Abril 2008. Documento para la discusión 13, 1-2. Recuperado de: <http://ase.tufts.edu/gdae/WGO-view.htm>
- Domínguez, J.M. y Prado, C. (1995). Articulación Interna de la Economía Vasca en el periodo 1990-1995. EUSTAT. Recuperado de: http://www.eustat.eus/elementos/ele0001200/ti_Articulacion_interna_de_la_economia_vasca_en_el_periodo_1990-1995/inf0001240_c.pdf
- Fajnzylber, F. (1990). Industrialización en América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío': comparación de patrones contemporáneos de industrialización. Cuadernos de la CEPAL 60, 11-47.
- Gabrielsson, M., Kirpalani, V., Dimitratos, P., Soldberg, C. y Zuchella, A. (2008). Born Globals: Propositions to help advance the theory. *International Business Review* 17, 385-401
- Gujarati, Damodar N. (1997). *Econometría*. Tercera Edición, Bogota: McGraw-Hill Interamericana S.A. Colombia.
- Hoover, E. M. (1948) *The Location of Economic Activity*. New York: McGraw-Hill.

- Mankiw, N. (2015). Principios de Economía. 7a Edición. México: Cengage Learning.
- Martin, R. and Sunley, P. (2003). Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography* 3, 5-35.
- Marshall, A. (1920). Principles of Economics (8a ed.). London: Macmillan.
- Muñoz, J.J. (2002). Política Industrial y Ajuste Estructural en Costa Rica. (Tesis Doctoral). Instituto de Estudios para el Desarrollo de la Universidad de Tilburg: Holanda. San José, Costa Rica.
- Leontief, W. (1973). Structure of the World Economy. Outline of a simple Input-Output Formulation. Nobel Memorial Lecture. Cambridge, Massachusetts. Recuperado de: <http://laprimaradice.myblog.it/media/00/02/2730068406.pdf>
- Kosacoff, B. y Ramos, A. (1999). El debate sobre la política industrial. *Comisión Económica para América Latina* 68, 35-60.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*. November-December, 77-90.
- Rugman, A. y Verbeke, A. (2003). Multinational Enterprises and Clusters: An Organizing Framework. *Management International Review*, 3/edición especial, 151-169.
- Quesada, F. y Fallas, R. (2015). Identificación de Conglomerados Industriales en Costa Rica. *Revista Nacional de Administración* 4(1), 71-84.
- Sánchez, M.V. (2009). Apertura Comercial y Pobreza en Centroamérica: Logros y desafíos. *Comisión Económica para América Latina*, 67-85.
- Schuschny, A.R. (2005). Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones. Serie: Estudios Estadísticos y Prospectivos. *Comisión Económica para América Latina* 37, 16-52.
- Titze, M; Brachert, M. y Kubis, A. (2008). The identification of Regional Industrial Clusters Using Qualitative Input-Output Analysis. *Halle Institute of Economic Research* 13, 2-25.
- Van Den Bulcke, D./Verbeke, A. (2001) Globalization and the Small Open Economy. Aldershot: Elgar.
- Vom Hoffe, R. y Dev Bhatta, S. (2007). Method for Identifying Local and Domestic Industrial Clusters using interregional commodity trade data. *The Industrial Geographer* 4(2), 1-27.
- Zhou, L.; Wei-ping W. y Xueming, L. (2007). Internationalization and the performance of born-global SMEs: the mediating role of social networks. *Journal of International Business Studies* 38, 673-690.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.