

# **Inversiones sectoriales y su relación con la teoría de los clusters y el crecimiento económico**

*Dra. Lorena Tedesco<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Dpto. De Economía (UNS) Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS, CONICET)

## **Introducción**

El objetivo de este trabajo es estimar, mediante el uso de la Matriz Insumo Producto (MIP), los encadenamientos de las ramas productivas de la economía argentina y de otros países seleccionados, con el fin de identificar aquellas que más contribuyen al crecimiento económico desde una perspectiva de cluster. La hipótesis que se quiere comprobar, luego de una breve revisión bibliográfica del tema, es si la existencia de clusters promueve mayor crecimiento económico tal como predice la teoría de los cluster de Porter.

Por eso se comienza un breve marco de referencia de la teoría de los clusters. Luego se expone el modelo de Czamansky y Ablas (1978), que según el grado de eslabonamiento de las actividades productivas permite delimitar clusters de cadena de valor.

Por último, se aplicará el mismo modelo a las matrices de la muestra de treinta y seis países del trabajo de Blöchl y otros (2011), con el objeto de determinar si hay una relación entre la cantidad de eslabonamientos y el número de clusters en esas economías. Además, se hará una comparación entre esos datos con la tasa de crecimiento del PBI con el fin de establecer si hay alguna correlación directa.

## **Marco Teórico**

### **Cluster basado en cadenas de valor o redes**

Si bien el referente en la teoría de los clusters es Porter (1990), la mayor parte de los conceptos de cadenas de valor o redes tienen un supuesto común: las empresas que integran los sectores o ramas de actividad económica no operan exitosamente de manera aislada. Estas son parte de un sistema de clientes, proveedores, competidores y otros agentes económicos relacionados en redes que producen flujos de conocimiento y de producción. La competitividad de las mismas es potenciada por la competitividad del conjunto

de empresas y actividades que conforman el complejo al cual pertenecen. Esa mayor competitividad deriva de importantes externalidades, economías de aglomeración, derrames tecnológicos e innovaciones que surgen de la intensa y repetida interacción de las empresas y actividades que integran el complejo. La información fluye casi sin estorbo, los costos de transacción son menores, las nuevas oportunidades se perciben antes y las innovaciones se difunden con rapidez a lo largo de la red, lo que aumenta la productividad del agregado.

Esta cadena se podría interpretar, a primera vista, como una serie lineal de operaciones, dado que la producción de un bien en una etapa determinada asegura la materia prima a la etapa siguiente conformando cadenas de producción que se visualizan en la MIP. La principal crítica a este concepto pasa por ser netamente cuantitativo y por la necesidad de establecer límites subjetivos a la interrelación entre proveedores-usuarios. Este límite, o umbral, es mencionado por varios autores. Por ejemplo, para Funderburg (2002)<sup>2</sup> deben incluirse como parte del cluster aquellas actividades cuyo eslabonamiento iguale o supere el valor de 0.35 de las compras/ventas de un sector hacia otro, respecto al total de las compras o ventas del mismo, resaltando también que cualquiera de ellas puede ser miembro de múltiples clusters.

Por su parte, Feser y Bergman (2000) sostienen que, en la interpretación de los factores necesarios para identificar clusters, los analistas hacen hincapié en los objetivos de competitividad. En primer lugar, se basan en los eslabonamientos más importantes representados en la MIP. Lo relevante es identificar las ramas de actividad con los eslabonamientos más estrechos para cada cluster, considerando también si alguna de ellas está fuertemente ligada a cualquier otro cluster. Los autores proponen un método de medición según el cual industrias con valores superiores a 0.75 pueden ser consideradas como fuertemente unidas a un cluster, mientras que otras con valores desde 0.5 a 0.75 como moderadamente y de 0.35 a 0.5 como débilmente unidas.

En tanto, Czamansky y Ablas (1978) comparten esta clasificación y

---

<sup>2</sup> Citado en Fuentes N. y S. Martínez Pellegrini (2003), "Identificación de clusters y fomento a la cooperación empresarial: el caso de Baja California", Revista Momento Económico N°25, México.

sugieren además adoptar una combinación de reglas objetivas y subjetivas ya que cualquier propuesta para delinear los clusters desde un análisis de sus eslabonamientos es necesaria y parcialmente arbitraria. Así, los valores deben ser informados para permitir a los usuarios sacar sus propias conclusiones. Reconocen, finalmente, que la ventaja de este método es bastante significativa para garantizar una propuesta de análisis pragmático y que los clusters también pueden identificarse mediante técnicas tales como paneles, entrevistas y otras maneras de recoger la opinión de expertos (industriales líderes, políticos, entre otros) que son importantes fuentes de información.

También en términos de clusters basado en interdependencia se basa el concepto de filière de Morvan, Y. (1985) que parte del supuesto que las empresas no operan solas ni aisladas y se centran en las relaciones proveedor-usuario, siendo los primeros los oferentes de bienes, servicios, tecnología, conocimientos u oferentes de cualquier otro tipo, y los segundos los clientes.

El autor utiliza los conceptos (categorías) de redes de empresas, agentes productivos, competidores, instituciones y consumidores, vinculados a través de la cadena de valor de la producción y utilizan como instrumento de análisis la matriz insumo-producto. La principal ventaja del enfoque de interdependencia y de su propuesta es que no sólo muestra cómo son los clusters sino quiénes son los actores y cuáles son las relaciones entre ellos. Es decir, recupera elementos del funcionamiento del sistema clusters.

Por su parte, FranVois Perroux (1964) realizó una crítica a la Teoría del Equilibrio General elaborada por los clásicos y observó que el crecimiento se manifiesta en puntos o polos de crecimiento con intensidades variables y se expande por diversos canales y con efectos terminales variables, por el conjunto de la economía.

Este autor plantea la existencia de determinadas industrias que caracteriza como “motrices”, que tienen durante algunos períodos, tasas de crecimiento de su producto mayores a la tasa promedio del producto industrial y de la economía nacional. De esta manera, ejercen influencia sobre las demás industrias debido a la presencia de economías externas ya que cuando

aumentan sus compras y ventas, también aumentan las compras y ventas de un grupo más amplio. Así, su efecto sobre el producto total de la economía se produce no sólo por su participación, sino también por el producto adicional que inducen.

La aparición de una o varias de estas industrias transforma “la atmósfera”, creando un clima favorable al crecimiento y al progreso. Así, se suscitan cambios en el funcionamiento de la economía que, poco a poco, van modificando su estructura, afectando las instituciones.

## **Metodología**

### **El uso de la MIP para identificar clusters**

En este análisis se trabajó sobre los clusters de cadenas de valor o redes. Abordar el tema de esa manera permite el planteamiento de una estrategia de desarrollo que contemple no sólo los sectores de mayor producción, sino los más interrelacionados a fin de fomentar la generación de externalidades positivas.

En ese sentido, los distintos enfoques se pueden categorizar siguiendo dos criterios: a) el nivel de análisis y b) el método de investigación. Con respecto al nivel de análisis debe distinguirse un análisis a nivel micro (de empresas), un nivel meso (cadenas de valor) y un nivel macro (sectores agregados).

Por otro lado, los métodos de investigación distinguen entre el enfoque cualitativo y cuantitativo, los cuales no debieran considerarse como excluyentes, sino más bien complementarios.

En primer lugar, los Métodos Cuantitativos incluyen la utilización de cocientes de localización para la identificación agregada de concentraciones relativas de industrias en una región (tal como el modelo cluster mapping elaborado por Porter), o la aplicación de modelos interindustriales insumo-producto, para detectar los sectores que participan de un encadenamiento en

términos de relaciones verticales. La aplicación de este instrumento permite construir clusters en un sentido técnico, pero tiene como limitante que no posibilita analizar a nivel macroeconómico ni los flujos de información y las formas de cooperación conjunta entre las empresas, es decir que no incluye tampoco el nivel meso ni meta económico. No obstante, puede ser un buen punto de partida para la implementación de técnicas cualitativas, ya que como se dijo anteriormente, los modelos cuantitativos deben complementarse como la utilización de herramientas cualitativas para mejorar el diagnóstico de las relaciones intersectoriales y, muchas veces, entender el significado que arrojan los números.

En segundo lugar, los Métodos cualitativos se basan en entrevistas y encuestas a referentes de las empresas y agrupaciones para, de este modo, poder captar las diversas interacciones entre empresas de un país y, si se quiere, con los mercados externos.

En este estudio, el análisis se lleva a cabo a nivel macro, ya que se consideran vínculos dentro y entre los sectores agregados o los llamados complejos, sobre la base de los cuales es posible describir el patrón de especialización de una economía, territorio o región.

En este trabajo, la identificación de los clusters está basada en la propuesta de Czamansky y Ablas (1978), ya que su aplicación es sencilla una vez que se completa la matriz que identifica el máximo eslabonamiento de los cuatro posibles que se originan por cada par de sectores, según la cual se deben seguir los siguientes pasos:

Se obtienen indicadores de la intensidad del flujo entre sectores, considerándolos como partes de una cadena de valor, utilizando los siguientes índices, en donde  $z_{ij}$  es un elemento de la matriz insumo producto.

Para los proveedores (eslabonamiento hacia atrás):

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sum_{i=1}^n z_{ij}} \quad [1]$$

Si, por ejemplo,  $a_{ij} = 0.60$  indica que el sector  $i$  provee el 60% de los insumos de  $j$ . Y para los compradores (eslabonamiento hacia adelante):

$$b_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sum_{j=1}^n z_{ij}} \quad [2]$$

Un valor de  $b_{ij} = 0.78$  indicaría que el sector  $j$  absorbe el 78% de la producción del sector  $i$ .

Se conforma una matriz triangular  $C$ , seleccionando para cada par de sectores el mayor coeficiente de intensidad entre sus compras/ventas:

$$c_{ij} = \max(a_{ij}, a_{ji}, b_{ij}, b_{ji})$$

Se considera que integran el cluster aquellos sectores de la economía cuyos valores superen 0.35, distinguiendo entre: débilmente ligados al cluster:  $0.35 < c_{ij} < 0.5$ ; moderadamente ligados:  $0.5 < c_{ij} < 0.75$  y fuertemente ligados al cluster:  $c_{ij} > 0.75$ .

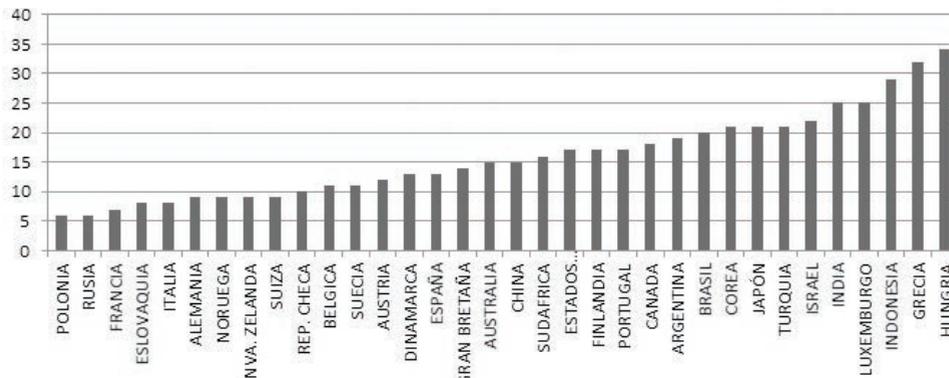
Los valores inferiores a 0.35 no se consideran, ya que estarían indicando que no hay una fuerte relación en las compras/ventas entre el par de sectores analizados.

## Resultados Empíricos

Esta parte del trabajo tiene como objetivo presentar evidencia empírica que corrobore la teoría de los clusters presentada anteriormente, la cual indica que los países crecen más si sus actividades están eslabonadas ya que se generan, entre otros efectos positivos, economías de aglomeración y efectos derrame entre los sectores integrantes del cluster. Con ese fin, se aplicó el modelo de Czamansky y Ablas (1978) a las matrices de cuarenta y siete sectores de la muestra de treinta y seis países del trabajo de Blöchl y otros (2011).

El Gráfico 1 muestra los resultados obtenidos para cada país en cuanto a la cantidad de ramas de actividad que presentan eslabonamientos que superan el umbral de 0.35. Del mismo se desprende que la cantidad mínima de eslabonamientos se presenta en Polonia y en Rusia con 6 actividades, mientras que el máximo valor de 34 pertenece a la Hungría.

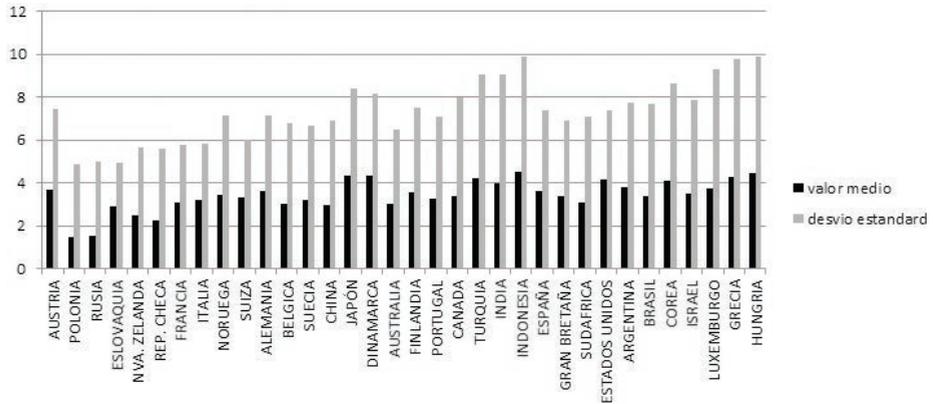
Gráfico 1: Cantidad de ramas de actividad con eslabonamientos por país



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011).

En tanto, el valor promedio de ese indicador es de 0.149 y el desvío es de 0.448. Ello permite concluir que el valor de los eslabonamientos está muy por debajo del 0.35 que el modelo de Czamansky y Ablas (1978) impone como umbral para incluirlo en el mapeo de clusters (Gráfico 2). Ello se explicaría por la atomización de las relaciones en la cadena de valor, no existiendo proveedores o clientes que sean muy significativos, o bien la causa puede responder al criterio de clasificación de actividades que se utilizó al definir las ramas de actividad, ya que se encuentran algunas bastante particulares como Astilleros, Radio, Aeronaves y astronaves y Colecciones. De ello se desprende también que, entre los eslabonamientos detectados, predominan los de tipo débil (entre 35 y 50% del total de compras/ventas de una rama de actividad respecto a otra).

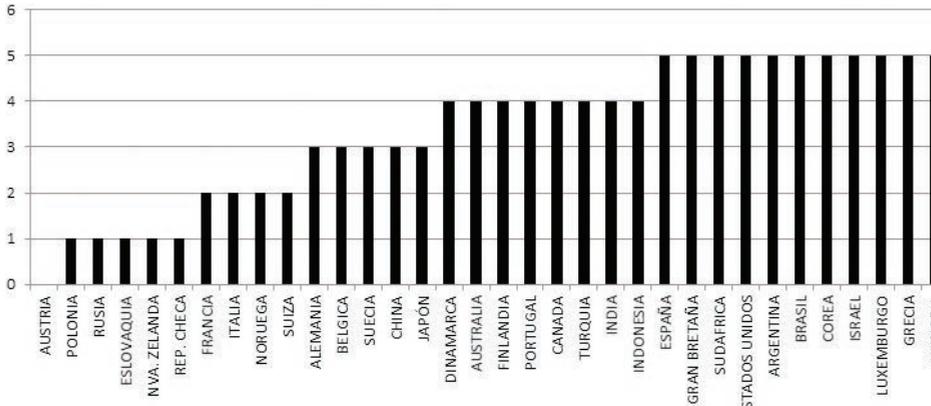
Gráfico 2: Valor medio y desvío estándar de los eslabonamientos por país



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011)

En tanto, la cantidad mínima de clusters es de 0 para Austria y la máxima de 5 para Argentina, Sudáfrica, Estados Unidos, Brasil, Gran Bretaña, España, Luxemburgo, Hungría, Israel, Grecia y Corea, arrojando un promedio de 3.4 clusters por país (Gráfico 3).

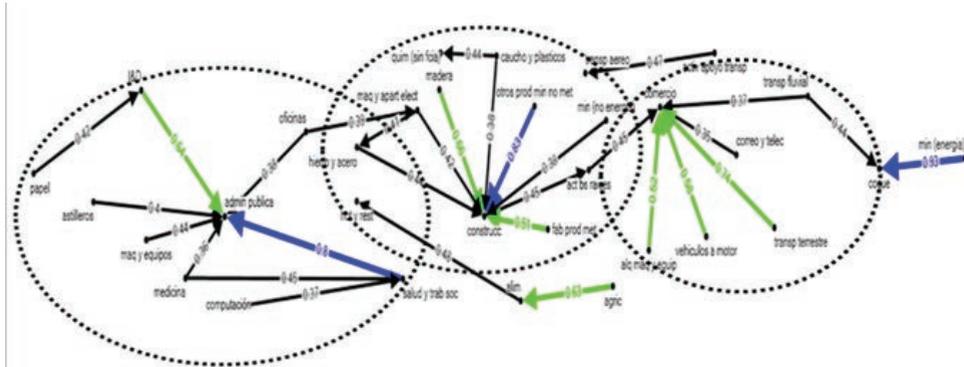
Gráfico 3: Cantidad de clusters por país



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011)

Algunas de esos países se ejemplifican a continuación, delimitando con línea negra la conformación de los principales clusters (Gráficos 4 a 7):

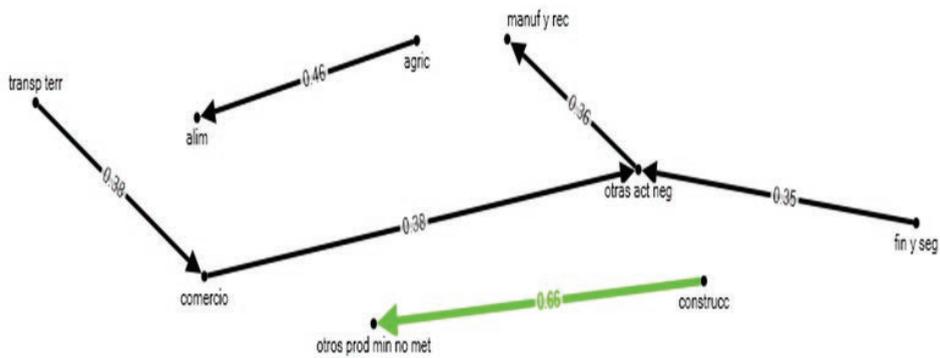
Gráfico 4: Clusters de Grecia



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011)



Gráfico 7: Clusters de Polonia



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011)

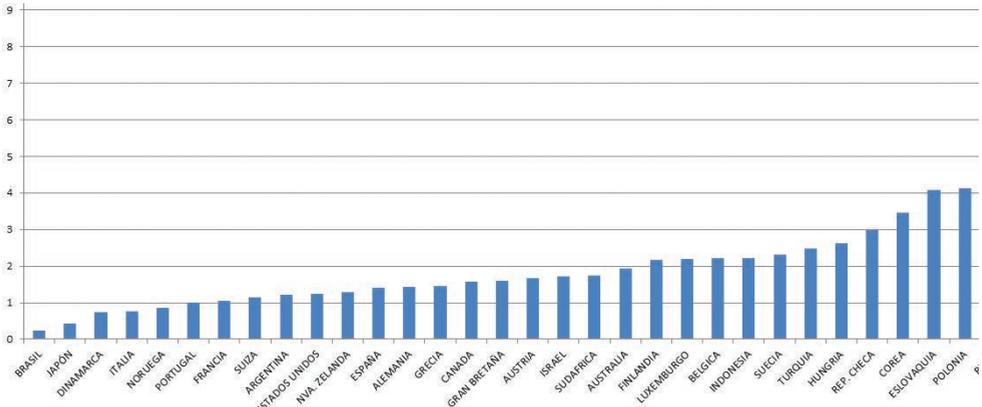
Las ramas de actividad que se repiten en la mayor parte de los clusters son: Agricultura; Alimentos; Hoteles y restaurantes; Minería; Comercio; Transporte; Madera; Químicos (excluyendo farmacia); Caucho; Coque; Hierro y acero y Otros productos minerales no metálicos. También en varios países es muy importante la Administración Pública y sus vinculaciones con la Educación y la Salud Pública, en mayor medida y con la I&D en menor proporción. El otro cluster que aparece en todos los países es el de la Construcción, que provoca eslabonamientos hacia adelante con la actividad de Bienes Raíces y la de Finanzas y Seguros y hacia atrás con la producción de insumos como Madera, Metales y Minerales, entre otros. Estos resultados coinciden, en parte, con los hallados por Blöchl y otros (2011), quienes mencionan al Comercio como el sector más central de la economía de la mayor parte de los países seguido por los Vehículos a motor, los Alimentos y la Construcción.

Para reforzar estos resultados, en el próximo apartado de este trabajo se medirá la centralidad de cada rama de actividad<sup>3</sup> de las treinta y seis MIP y se relacionará la contribución del crecimiento de las mismas al crecimiento agregado del país. Para ello, en el Gráfico 8 se observa la tasa de crecimiento

<sup>3</sup> Se consideró la centralidad de camino aleatorio que estima todos los recorridos aleatorios posibles para acceder de un sector productivo a los demás. No se considera el camino más corto sino los más probables.

promedio entre 1998 y 2012 del PBI per cápita de cada uno de los países considerados en la muestra.

Gráfico 8: Tasa de crecimiento del PBI per cápita por país



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE.

Del análisis que sigue puede concluirse que no hay una relación directamente proporcional entre el número de eslabonamientos y/o la conformación de clusters con el crecimiento de un país ya que se observan casos como el de la India, donde hay un gran número de eslabonamientos en relación a los otros países y una tasa de crecimiento promedio del PBI per cápita también superior, al igual que en China.

Sin embargo, otros países como Japón, Portugal, Israel, Grecia y Brasil registran una tasa de crecimiento baja y tienen una importante cantidad de eslabonamientos entre sus ramas productivas. En sentido contrario, hay países como Rusia y Polonia que han crecido a una tasa importante, aun evidenciando pocas relaciones intersectoriales que superen el umbral del modelo propuesto. Lo mismo ocurre con Eslovaquia, en donde sólo hay un **cluster**, pero tiene 8 actividades con eslabonamientos superiores al 35% y sin embargo, logró crecer en términos per cápita al 4.09% promedio.

Entre esos extremos hay países que tienen una gran cantidad de eslabonamientos en comparación con los otros países de la muestra y registran una tasa de crecimiento del PBI per cápita que ronda el 2.5% promedio (Hungría, Indonesia, Luxemburgo, Turquía, Argentina y Corea). También hay países que crecieron poco en comparación con el resto y que también tienen pocos eslabonamientos, tales como Noruega, Nueva Zelanda, Italia, Francia, Suiza, Alemania, Dinamarca y Bélgica. Por último, el resto de casos considerados, tales como Finlandia, Sudáfrica, Estados Unidos, Australia, Canadá, Gran Bretaña, España, Austria, República Checa y Suecia, exhiben entre 10 y 20 eslabonamientos y han crecido entre el 1.5 y 3% en promedio en términos per cápita (Cuadro 1).

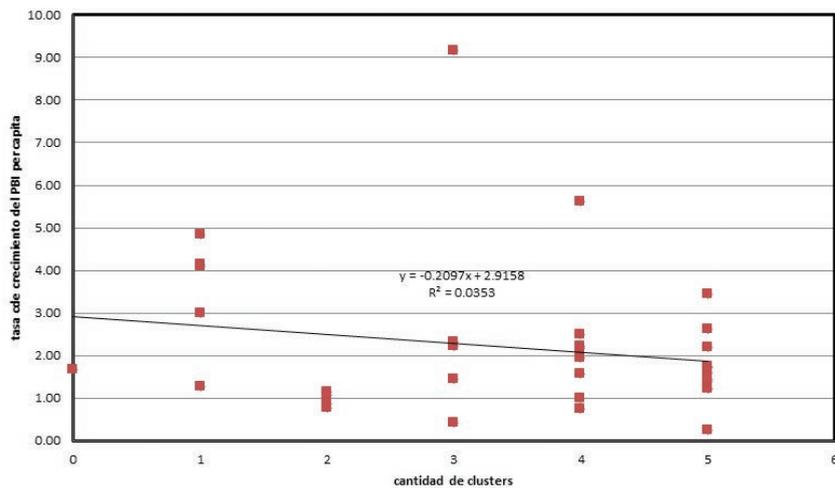
Cuadro 1: Relación entre los eslabonamientos y el crecimiento económico

Crecimiento \ eslabonamientos	Pocos	Medios	Muchos
Bajo	Noruega Nva. Zda. Italia Francia Suiza Alemania Dinamarca Bélgica	Eslovenia	Japón Portugal Israel Grecia Brasil
Medio		Finlandia Sudáfrica EE.UU. Australia Canadá <del>Gran Bretaña</del> España Austria República Checa Suecia	Hungría Indonesia Luxemburgo Turquía Argentina Corea Taiwan
Alto	Rusia Polonia Eslovaquia		India China

Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros y OCDE.

Para reforzar la evidencia de que no hay una relación directa entre la cantidad de clusters y la tasa de crecimiento del PBI per cápita de los países considerados, puede apreciarse la siguiente figura en donde se muestra que la cantidad de clusters explica sólo el 3% del crecimiento y que, además, la relación es inversamente proporcional (Gráfico 9).

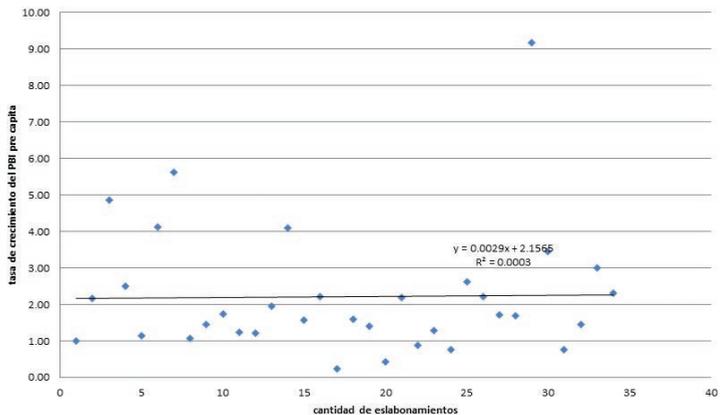
Gráfico 9: Relación entre la cantidad de clusters y la tasa de crecimiento del PBI



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011) y OCDE.

En tanto, en el Gráfico 10 se observa la ausencia de una relación entre la cantidad de eslabonamientos y la tasa de crecimiento del PBI per cápita.

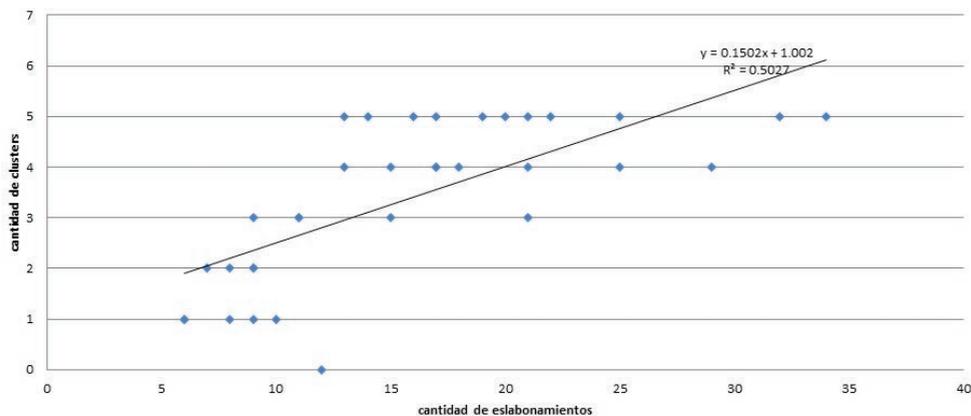
Gráfico 10: Relación entre la cantidad de eslabonamientos y la tasa de crecimiento del PBI



Fuente: Elaboración propia con base a Blöchl y otros (2011) y OCDE

Finalmente, en el Gráfico 11 se muestra que sí hay una relación directamente proporcional entre la cantidad de eslabonamientos y la de clusters, ya que aquella explica el 50% de los mismos.

Gráfico 11: Relación entre la cantidad de eslabonamientos y la de clusters



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011)

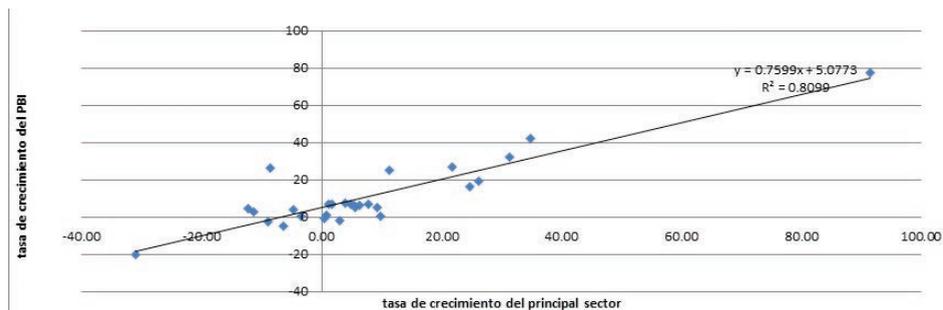
## Impacto del crecimiento de los sectores según su centralidad

El objetivo de esta parte del trabajo es relacionar la tasa de crecimiento del PBI de ciertos países con la de los sectores más centrales para comprobar si estos últimos impulsan a la actividad agregada. Los sectores más centrales están relacionados con el análisis de clusters realizado en el apartado anterior.

Con la aplicación del programa MATLAB, propuesto por Blöchl y otros (2011) para determinar cuáles son los sectores más importantes (según la centralidad de caminante aleatorio) en la muestra de treinta y seis países considerados en este capítulo.

Se obtuvo que el comercio es el sector central en el 67% de los casos, la construcción en el 19% de los países, la administración pública en el 11% y otros servicios en el 3% restante (Gráfico 12).

Gráfico 12: Relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la de los sectores más centrales (2006-2012)

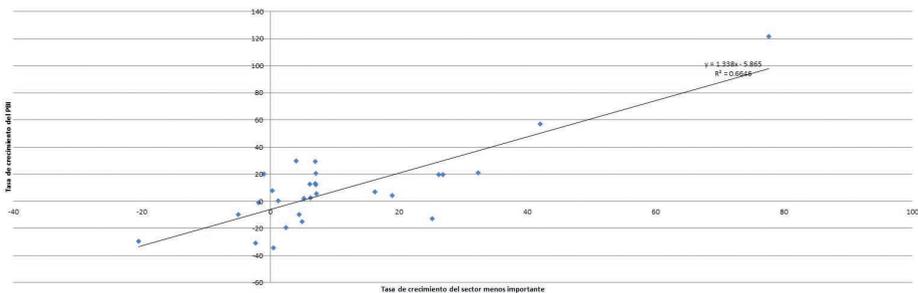


Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011) y OCDE.

De la figura anterior se desprende que el 81% de la tasa de variación del PBI se explica por la tasa de variación de la producción de los sectores considerados más centrales.

Para la misma muestra de países y en idéntico período considerado, se analiza el aporte a la tasa de crecimiento del PBI de las ramas menos centrales. En este caso, se encuentra que el nivel de explicación es sólo del 66% (Gráfico 13). En tanto, las ramas de actividad que se incluyeron son: electricidad, en un 11% de los casos; industria, en un 7% y el resto corresponde a minería (no energía), las cuales no concuerdan exactamente con las registradas por el indicador de centralidad mencionado anteriormente, ya que no se dispone de información acerca de la tasa de crecimiento de todos los sectores económicos que sea homogénea entre los países incluidos en la muestra. Por ende, para el análisis se tomaron en cuenta los sectores menos importantes y que a su vez se conoce su tasa de crecimiento según OCDE. Ello significa sobreestimar el resultado de nivel de explicación obtenido, ya que de haberse tomado en cuenta las que son menos importantes para cada país, sin dudas, el R2 hubiese sido menor al obtenido.

Gráfico 13: Relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la de los sectores menos centrales (2006-2012)



Fuente: Elaboración propia en base a Blöchl y otros (2011) y OCDE.

Del análisis conjunto de los dos casos, puede concluirse que se verifica que los sectores más centrales en cada país explican una mayor tasa de crecimiento del PBI; en tanto, los sectores menos centrales están menos correlacionados con el crecimiento de la actividad agregada.

## Conclusión

La teoría de los clusters sostiene que la interacción de empresas a través de la cadena de valor provoca externalidades que vuelven a éstas más competitivas y por ende favorecen el crecimiento de ese país.

Sin embargo, en este trabajo no se han encontrado pruebas que afirmen rotundamente esta hipótesis ya que se presentó evidencia de países con altas tasas de crecimiento donde no se hallan clusters y también de la situación contraria en donde países que poseen más clusters productivos que otros pero menor tasa de crecimiento. De cualquier manera, se reconoce que este resultado es arbitrario ya que el modelo utilizado para identificar el mapa de los clusters establece límites que son subjetivos, por lo que de modificar esos parámetros la conclusión podría ser diferente. Por otra parte, se podría complementar el diagnóstico con otras técnicas como censos, entrevistas a productores, entre otras.

Por otra parte, sí se ha verificado un fenómeno que es más o menos obvio: si en un país hay más eslabonamientos entre sus sectores productivos es más probable que se conformen clusters de cadena de valor.

Por último, vale destacar que se ha aportado un análisis que comprueba que hay sectores productivos que, por su lugar central en la red de producción, se convierten en motores o claves en la economía, ya que su crecimiento explica en gran medida el crecimiento a nivel agregado. Entre ellos se encuentra el comercio, la construcción, la administración pública y la producción de alimentos. Este concepto se asemeja al de “sectores motrices” en la terminología de Hirschman (1970).

Finalmente, las ramas de actividad que se repiten en la mayor parte de los clusters son: Agricultura; Alimentos; Hoteles y restaurantes; Minería; Comercio; Transporte; Madera; Químicos (excluyendo farmacia); Caucho; Coque; Hierro y acero y Otros productos minerales no metálicos. También en varios países es muy importante la Administración Pública y sus vinculaciones con la Educación y la Salud Pública, en mayor medida y con la I&D en menor proporción. El otro cluster que aparece en todos los países es el de la Construcción, que provoca eslabonamientos hacia adelante con la actividad de Bienes Raíces y la de Finanzas y Seguros y hacia atrás con la producción de insumos como Madera, Metales y Minerales, entre otros.

## **Bibliografía**

- Blöchl F., J. Theis, F. Vega Redondo & Fisher, E. (2011), Vertex centralities Input-Output Networks Reveal the Structure of Modern Economies, *Physical Review* N° 83, pp. 046127 –28.
- Czamansky, S. & Ablas, A (1978), Identification of Industrial Clusters and Complexes: A comparison of methods and findings, *Urban Studies* N° 16, pp. 61-80.
- Feser, E. & Bergman, E. (2000), National Industry Clusters Templates: A framework for Applied Regional Cluster Analysis, *Regional Studies* N° 34, pp.5-15.
- Fuentes N. y Martínez Pellegrini, S. (2003), Identificación de clusters y fomento a la cooperación empresarial: el caso de Baja California, *Revista Momento Económico* N°25, México, pp. 39-57.
- Hirschman, A. (1970), La estrategia del desarrollo económico, Fondo de Cultura Económica, México, pp. 58-70.
- Leontief, W. (1986), *Input- Output Economics*, New York: Oxford University Press. Segunda edición, pp. 15-50.
- Morvan, Y. (1985), Filière de Production” en “tâté d´economie industrielle, 2° Edición, Económica, París.
- Perroux, F. (1964), La economía del Siglo XX, Ediciones Ariel, Barcelona, p.155.
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press.
- Porter, M. (1998), Clusters and The New Economics Competition , *Hardvard Business Review*, Nov-Dic, pp. 77-90.