

Cadenas productivas, columna vertebral de los *clusters* industriales mexicanos

Christian Enmanuel Laguna Reyes*

Fecha de recepción: 18 de marzo de 2008; fecha de aceptación: 10 de junio de 2009.

Resumen: En la actualidad, el mapa económico mundial es dominado por lo que se denominan grupos estratégicos, agrupamientos económicos o *clusters*, los cuales han demostrado ser masas críticas de un éxito competitivo inusual en campos específicos, presentes en casi cualquier región geográfica. Tales agrupamientos son concentraciones de compañías e instituciones interconectadas en un campo en particular, que compiten y cooperan. Dentro de este nuevo contexto de organización de las actividades económicas, los agrupamientos industriales (*clusters*) son fundamentales, hasta el punto en que la capacidad competitiva de las ciudades, regiones o estados nacionales descansa en el desempeño de sus *clusters* y de las interacciones entre los elementos que determinan su funcionamiento. En este trabajo se analiza y aplica una metodología para identificar las cadenas productivas, como referencia para el análisis de la base económica de los *clusters* industriales regionales. El enfoque se basa en la metodología desarrollada por Feser y Bergman, y una extensión debida a Rey y Mattheis, aplicada a la economía mexicana.

Palabras clave: cadenas productivas, *clusters* industriales, insumo-producto, México, componentes principales.

Production Chains: Spinal Cord of Mexico's Industrial Clusters

Abstract: On these current days, the world's economic map is dominated by clusters or economic groupings, present in almost all geographical levels, which have demonstrated to be critical masses with an unusual success on specific fields. Such clusters are groupings of firms and related institutions that compete, and at the same time cooperate. In this new context of economic activity organization, industrial groupings (*clusters*) are fundamental, and their performance has become a

* Christian Enmanuel Laguna Reyes, claguna@itesm.mx, profesor de cátedra en el ITESM-CEM y coordinador de la Academia de Economía del Desarrollo Regional en la ESE-IPN. El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. Alejandro Dávila del CISE, UA de C, por las facilidades en el uso de los datos del proyecto de Identificación de *Clusters* del CISE-SE; al Dr. Fernando Granados Ruiz y al Dr. Ángel Ma. Casas Gragea del ITESM-CEM; al Dr. David Mayer Foulkes del CIDE, así como a los dos árbitros anónimos por sus valiosos comentarios. Cualquier error u omisión es responsabilidad entera del autor.

key factor for cities', regions' and nations' competitive advantages. In this paper, I analyze and implement a methodology that identifies benchmark clusters, useful for applied regional based economic studies. The approach addressed here, applied to the Mexican economy, is based on Feser and Bergman's methodology, and an extension due to Rey and Mattheis.

Keywords: productive chains, industrial clusters, input-output, Mexico, principal components.

Clasificación JEL: L53, L6, N96, O47, R11, R12, R15.

Introducción

Cuando se intenta poner en marcha programas para estimular el crecimiento económico regional, uno de los problemas que frecuentemente surgen consiste en la adecuada selección de industrias (Czamanski y Ablas, 1979). El enfoque basado en *clusters* está en la frontera de la teoría del desarrollo, tanto en términos teóricos como prácticos. En lugar de enfocarse en una empresa individual, el enfoque de *cluster* obliga a considerar las economías regionales en términos del conjunto de empresas encadenadas y de la infraestructura de soporte (Turner, 2001).

Es un hecho bien documentado que las actividades de las empresas de un sector afectan el desempeño de los productores de otros sectores de la región (o del país) a través de sus demandas de insumos en el corto plazo, y en el largo plazo a través de la difusión de nuevas tecnologías, ya que comparten un mercado laboral común que continuamente transmite la información y el conocimiento de un sector a otro (Feser y Bergman, 2000).¹ En este sentido, Porter (1998) afirma que el mapa económico mundial está dominado por lo que se denominan *clusters* o agrupamientos económicos, los cuales han demostrado ser “masas críticas de un éxito competitivo inusual en campos específicos, presentes en casi cualquier nivel geográfico” (p. 2). Tales agrupamientos son concentraciones de compañías e instituciones interconectadas en un campo en particular, que compiten y cooperan.

¹ Es común observar que las regiones comparativamente más exitosas están asociadas con el desarrollo de alguna dinámica económica positiva, identificada en la literatura como “distrito industrial”, “*cluster* industrial”, “sistema regional de innovación”, etc. Descripciones detalladas de cada concepto pueden encontrarse en Becattini (1990), Camagni (1995), Markusen (1996), Rabellotti (1997) y Brenner (2000).

Las políticas basadas en *clusters* ofrecen un enfoque de amplia perspectiva para entender las condiciones y tendencias de la economía, así como los retos y oportunidades que ésta implica. Tales políticas ofrecen el potencial de afectar positivamente un gran número de empresas con un costo relativamente bajo para el gobierno; sin embargo, requieren que tanto el gobierno como las empresas y otros tomadores de decisiones desempeñen papeles diferentes (Turner, 2001).

En este sentido, para toda economía es importante la identificación y evaluación del desempeño de sus cadenas productivas locales, ya que esto permite integrar o consolidar los eslabones productivos de una región (Dávila, 2002). Además, el análisis de la constitución de cadenas productivas (*clusters* industriales regionales) permite establecer qué tipo de ventajas competitivas tiene una localidad, así como los flujos de transmisión del conocimiento y su potencial para la innovación.

Las dos cuestiones principales para el diseño de una política económica basada en *clusters* son: 1) ¿cómo identificar los miembros y los límites de una cadena productiva o *cluster*? y 2) ¿cómo construir sinergias en las relaciones entre los miembros del conglomerado? En este sentido, este trabajo identifica y analiza las características de los *clusters* económicos contruidos entre la industria de México. El objetivo es ofrecer una alternativa para contestar la primera de las preguntas, al presentar una detección de las cadenas productivas de la economía mexicana a partir de las interrelaciones sectoriales contenidas en el cuadro de insumo-producto. En el caso de la segunda cuestión, se debe tomar en cuenta que la interacción entre los miembros de una cadena productiva se da a nivel local, por lo que una segunda fase de análisis deberá consistir en analizar las estructuras industriales regionales, en comparación con la referencia de las cadenas productivas detectadas a nivel nacional.

El documento se estructura en seis apartados. En el apartado I se analiza la importancia del enfoque de *clusters*. Posteriormente, en el apartado II se ofrece una definición del concepto que satisfaga la perspectiva de la política de desarrollo regional, sin entrar en contradicción con la perspectiva del análisis estratégico empresarial. Después, en el apartado III se presenta la metodología de detección de los modelos de cadenas productivas de Feser y Bergman (2000), así como las medidas de evaluación de los encadenamientos propuestos por Rey y Mattheis (2000). En los apartados IV y V se analizan, respectivamente, las estructuras y el desempeño de los encadenamientos productivos detectados para el caso de la economía mexicana. Finalmente, el apartado VI ofrece algunas conclusiones.

I. Cadenas productivas y *clusters* industriales

Los *clusters* (o por lo menos la cadena productiva que los integra) representan una unidad para el análisis de la competencia intermedia entre la empresa y la industria, los cuales tienen una importancia intangible en el ambiente de negocios de una localidad, más allá de la recolección de impuestos, costos de servicios o salarios (Porter, 2000). No obstante, los integrantes de una cadena productiva rara vez se presentan como una única categoría de la clasificación económica, la cual es ineficaz en capturar a muchos de los actores en competencia y a las industrias ligadas, debido a que partes del agrupamiento a menudo pertenecen a diferentes categorías industriales.

La idea fundamental del análisis basado en *clusters* está en reconocer el hecho de que las empresas no existen de manera aislada (Feser y Bergman, 2000). Lo anterior permite tener una visión amplia de las características competitivas de la industria en lo individual y de la región como un todo, y reconocer las sinergias que ocurren entre empresas que ofrecen productos diferentes pero que llevan a cabo procesos similares, por lo que se define un agrupamiento en términos de los elementos que lo mantienen unido (Turner, 2001).

Cabe resaltar que, a pesar de sus implicaciones económicas, el término “*cluster*” es una palabra que, fuera de un contexto adecuado, dice poco a quien la escucha por primera vez (Verbeek, 1999). La definición más básica se refiere a *cluster* industrial como: “concentraciones geográficas que obtienen ventajas en su desempeño mediante la localización conjunta” (Doeringer y Terkla, 1995, p. 225). No obstante, más allá de esta definición básica existe poco consenso para definir lo que es un *cluster* industrial.

Existen diversas definiciones y tipologías para caracterizar lo que es un *cluster* industrial, lo cual permite definirlos como sistemas locales de diversas empresas de una o algunas industrias que interactúan entre sí y con los aspectos que las rodean, incluidos el sistema educativo local, las instituciones públicas, la cultura local, etc. (Brenner, 2000). En este sentido, la definición del *cluster* industrial implica tres dimensiones críticas.

El primer aspecto a determinar en el análisis de un *cluster* industrial es el grado de interdependencia entre los integrantes del conglomerado. La segunda dimensión se refiere a la etapa de desarrollo del agrupamiento, lo cual permite clasificarlos como existentes, emergentes o potenciales. El tercer aspecto se refiere a la dimensión geográfica; algunos agrupamientos se concentran en una región en particular y otros se distribuyen

en múltiples regiones, según la fuerza de los encadenamientos externos (Feser, 2005).² Este trabajo se orienta al primer aspecto, ya que únicamente se busca detectar las interrelaciones entre los miembros de las cadenas productivas que sirven como base del desarrollo del *cluster* industrial. La evaluación del grado de desarrollo y el análisis de los aspectos geográficos implican un análisis exhaustivo de una región específica.

La definición operativa de *cluster* industrial que se utiliza en este estudio es la siguiente: un *cluster* industrial es un conjunto de sectores que usan cantidades relativamente grandes de los productos de los demás sectores. En apariencia, esta definición no captura todos los elementos teóricos; no obstante, se puede establecer un vínculo entre la perspectiva teórica y la aplicación práctica, lo que permitirá aceptar la definición operativa que se ha propuesto como una *proxy* de la definición teórica.³

Los niveles de análisis varían desde pequeños grupos de empresas hasta los grandes agregados sectoriales de la economía. De acuerdo con Roelandt y den Hertog (1998), en la clasificación de los *clusters* existen tres niveles básicos de análisis:

- Nacional o *macroclusters*, que enfatizan el papel de los encadenamientos sectoriales en la economía nacional y que están determinados a partir del análisis de los patrones de especialización y comercio del país.
- Sectoriales o *mesoclusters*; en este nivel el análisis enfatiza los encadenamientos inter e intrasectoriales de una industria específica de la economía, y centra la atención en las ventajas competitivas estratégicas para el sector.
- Empresariales o *microclusters*; éstos son *clusters* que surgen como resultado de la interacción y la creación de redes. En este nivel de análisis las alianzas estratégicas y las asociaciones son fundamentales.

² Al igual que las economías regionales, los *clusters* industriales rara vez respetan las fronteras administrativas definidas. En una economía crecientemente globalizada, los encadenamientos más importantes para algunas empresas no son locales, ya que forman parte de redes globales de producción que impactan en la competitividad del *cluster* local.

³ Gran parte de los estudios teóricos enfocan la difusión tecnológica de los *microclusters*, lo que les ha dado gran relevancia desde el punto de vista político, ya que, después de todo, una política de *cluster* está encaminada a estimular el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, en busca de un mayor crecimiento económico. No obstante, la mayor parte de los análisis empíricos están basados en la identificación de *mesoclusters* de sectores en una misma cadena de producción, por lo cual se podría pensar que existe un conflicto entre el análisis teórico y el empírico (Hoen, 2000).

En los grandes niveles de agregación, el concepto de *cluster* se utiliza para identificar las áreas generales de especialización de la economía, y para analizar las relaciones entre sectores y al interior de los mismos. A nivel microeconómico, la idea de *cluster* se emplea para identificar pequeños grupos de empresas dispuestas a tomar iniciativas colectivas para generar beneficios, directos o intangibles, para cada participante (ECA, 2004).

Desde una perspectiva práctica, la identificación de *clusters* puede hacerse desde dos planos. Primero, se pueden distinguir de acuerdo con la escala del análisis, clasificados en los tres tipos antes mencionados: *microclusters*, referidos a agrupamientos de empresas, y *meso* y *macroclusters*, referidos a encadenamientos entre sectores. Un segundo plano analiza el tipo de relaciones entre las entidades que integran el *cluster*, las cuales pueden ser relaciones de producción o de innovación.⁴

Cabe destacar que Porter (1998) y DeBresson (1996) demuestran que las firmas que cooperan dentro de un *cluster* a menudo se encuentran en diferentes ramas de actividad; más aún, es probable que las mismas empresas implicadas en un proceso de innovación estén al mismo tiempo unidas por un proceso de producción, por lo que la detección y el análisis de las cadenas productivas resultan fundamentales para conocer la estructura de lo que puede considerarse la columna vertebral de un *cluster* industrial.⁵

Adicionalmente, existen otras razones por las cuales el análisis de *mesoclusters* es adecuado e importante. Primero, la mayoría de las políticas busca crear condiciones favorables a todos los agentes, en lugar de apoyar firmas en específico. El apoyo de *microclusters* implica el riesgo de distorsionar el mercado apoyando empresas en particular.

En segundo lugar, es posible afirmar que el análisis de *clusters* es más útil en comparación con el análisis de la información presentada en términos sectoriales. En general, la información muy desagregada implica dificultades para el análisis; además, el desempeño de un sector depende de

⁴Los *clusters* basados en relaciones de innovación asocian firmas o sectores que cooperan en los procesos de difusión de conocimientos nuevos, tales como aplicaciones tecnológicas o nuevos productos. En contraste, los *clusters* basados en relaciones de producción se refieren a empresas o sectores que participan dentro de una misma cadena de producción.

⁵Para aplicar una innovación, tanto compradores como vendedores en una cadena de producción deben tener conocimiento de sus consecuencias, por lo que se requiere la acción coordinada tanto en el proceso de producción como en el de innovación.

su interacción con los demás sectores. El análisis de la cadena productiva captura tales interacciones, sin perder el detalle del análisis sectorial. Un tercer aspecto que cabe resaltar es la facilidad que el análisis ofrece para hacer comparaciones internacionales e interregionales; un *cluster* muestra cuáles sectores interactúan en cada región, lo cual permite realizar inferencias respecto de las diferencias tecnológicas o en los patrones de consumo.

Finalmente, en términos generales el análisis de *mesoclusters* implica menores dificultades que el de *microclusters*.⁶ Por estas razones, el análisis en este trabajo está enfocado a la detección de *mesoclusters*, con base en los encadenamientos productivos contenidos en la desagregación sectorial del cuadro de insumo-producto.

El gran valor del enfoque de *clusters* industriales es su capacidad para facilitar la visión prospectiva de una región. El análisis de agrupamientos no es, por mucho, una innovación en la teoría económica; no obstante, sí es un enfoque que permite entender las condiciones y tendencias de una economía regional, así como también los retos y oportunidades que tales condiciones representan. El análisis de agrupamientos regionales puede verse como la aplicación de viejas teorías sobre cómo la geografía ayuda a explicar el crecimiento económico y los cambios en su dinámica.

Para establecer las bases de un crecimiento económico sostenido en las regiones, debe fortalecerse el funcionamiento de cada uno de los elementos que determinan la competitividad de los agrupamientos. Para esto se vuelve necesario el conocimiento de la forma en que está compuesta la cadena productiva general nacional, a modo de tener una referencia de comparación para las cadenas productivas locales.

II. Identificación de las cadenas productivas

Para desarrollar un entendimiento profundo de las interrelaciones implicadas entre las empresas encadenadas, así como del papel que desempeñan las instituciones públicas y privadas en la competitividad de las empresas, es necesario emplear herramientas cuantitativas y cualitativas que aporten el fundamento empírico al diseño de la política pública orientada al fortalecimiento de las economías locales.

⁶ El análisis de *mesoclusters* es más confiable, toda vez que se utilizan herramientas más objetivas que la aplicación de encuestas, las cuales están más expuestas a la posibilidad de error (Hoen, 2000).

Conocer los encadenamientos existentes, sus miembros, sus interrelaciones y sus fuentes de ventaja competitiva es un elemento importante para comprender el desarrollo de las economías locales. Sin embargo, un problema común en los estudios de *cluster* es que éstos se definen *a priori*, sin un análisis cuantitativo o cualitativo suficiente, lo que impide identificar algunas relaciones clave para la región.

Para diseñar una política de desarrollo adecuada es necesario comprender el desarrollo de un *cluster* regional. Para ello es necesario identificar los diferentes componentes de la cadena de valor que lo integran, para posteriormente analizar su competitividad regional (Turner, 2001). Es común iniciar el análisis de los *clusters* industriales regionales con la exploración de las tendencias económicas generales, como puntos de referencia del análisis regional. Los “moldes” de las cadenas de valor son conjuntos predeterminados de un conjunto de sectores relacionados, que han sido identificados con base en las relaciones interindustriales existentes, independientemente de la escala geográfica (Feser, 2005).

En este sentido, el método basado en la extracción de encadenamientos a partir del modelo de insumo-producto permite usar un patrón general de agrupamientos, que ofrece un marco para hacer comparaciones entre regiones. Además, el uso de la información contenida en el modelo de insumo-producto permite superar las limitaciones que implican otros métodos subjetivos, ya que los agrupamientos que arroja la técnica no están sujetos a la opinión de ningún agente externo (Laguna, 2003).

De acuerdo con Feser y Bergman (2000) existen cinco etapas en la identificación de *clusters* industriales por el método de insumo-producto:

El primer paso está encaminado a la construcción teórica, la cual facilita la distinción entre *clusters* potenciales, emergentes y existentes. Además, permite construir políticas de acuerdo con cada situación.

El segundo paso se relaciona con la elección de la escala espacial para la identificación de los agrupamientos (Rey y Mattheis, 2000). El enfoque *bottom-up* utiliza datos de una sola región. De acuerdo con el enfoque *top-down*, existe una interdependencia funcional entre los sectores, y además debe existir cierto grado de concentración espacial de las actividades, siguiendo los mismos patrones de interdependencia detectados sin considerar el espacio. Cada alternativa conduce a diferentes estrategias para la identificación de los agrupamientos, y cada una tiene sus ventajas y sus limitaciones. Por una parte, una ventaja del enfoque *top-down* sobre el enfoque alternativo es que permite la identificación de las cadenas productivas en el ámbito regional, a partir de los patrones de agrupamiento

nacionales. Esto hace posible identificar las brechas entre las cadenas de suministro locales en comparación con las nacionales, lo cual posibilita la determinación de áreas de especialización, ventajas competitivas regionales y oportunidades de desarrollo regional.

Sin embargo, el enfoque *top-down* no está exento de limitaciones, ya que al utilizar la economía nacional como referencia implícitamente asume que las diferencias tecnológicas, de productividad del trabajo y de patrones de consumo entre la economía nacional y las economías locales son nulas, lo cual puede resultar engañoso, en especial en los casos en los que la región verdaderamente se especializa en una cadena de producción en particular.⁷

Por otro lado, el uso del enfoque *bottom-up* puede llevar a una visión “miope” de la estructura industrial de una región; esto debido a que el enfoque únicamente observa lo que existe en la economía local, pero sin contar con alguna referencia externa, por lo cual no es posible determinar qué elementos están ausentes en la estructura económica regional.

El tercer paso consiste en la selección del método de reducción de datos para aplicaciones *top-down*: el análisis multivariado de *clusters* o el análisis de factores y componentes principales. Cabe destacar que debido a la naturaleza de ambas alternativas, la aplicación de la técnica de análisis de factores y componentes principales al cuadro de insumo-producto implica ciertas ventajas respecto del análisis multivariado⁸ (Czamanski y Ablas, 1979).

El objetivo básico de la técnica de componentes principales es la reducción de información redundante en un grupo pequeño de componentes conceptualmente significativos que contengan la base de la estructura general (vom Hofe y Chen, 2006). Cada componente se interpreta como la

⁷ En la medida en que una región sea pequeña en comparación con el tamaño de la economía nacional, un *cluster* regional no será evidente en la escala nacional. Como resultado, el desarrollo de los *clusters* industriales nacionales y su empleo como referencia para examinar los *clusters* regionales podría no identificar actividades altamente especializadas en la región.

⁸ La idea principal del análisis multivariado de *clusters* es la de agrupar conjuntos de objetos con características similares (Rey y Mattheis, 2000). Este análisis permite identificar grupos de industrias que comparten características de una misma base económica (Hill y Brennan, 2000). Sin embargo, la limitación de esta técnica reside en que la forma de agrupar las industrias genera conjuntos mutuamente excluyentes, lo cual, a pesar de que facilita su interpretación, resulta poco realista, toda vez que las industrias tienden a relacionarse con más de un agrupamiento (Feser y Bergman, 2000). Esta limitación fundamental obliga a descartar el análisis multivariado de *clusters* como la técnica adecuada para la identificación de los agrupamientos.

base de un *cluster*, y la asignación de industrias individuales se lleva a cabo de acuerdo con una regla de decisión. Esta técnica tiene la ventaja de permitir observar relaciones difíciles de distinguir a simple vista en el cuadro de insumo-producto (Rey y Mattheis, 2000).

La aplicación del enfoque a los datos obtenidos implica la manipulación de la matriz de transacciones intermedias, Z , antes de implementar la técnica de componentes principales. El primer paso consiste en la estandarización de la matriz Z para corregir los efectos de las diferencias en los tamaños de las industrias. Dos de las estandarizaciones más comunes consisten en convertir los flujos de transacciones $z_{i,j}$ en coeficientes de compra, a_{ij} , o en coeficientes de venta, b_{ij} :

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

$$b_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_i} \quad (2)$$

Un proceso alternativo emplea el total de ventas o compras interindustriales en lugar de las compras o ventas totales:

$$a_{ij}^* = \frac{z_{ij}}{\sum_{j=1} z_{ij}} \quad (3)$$

$$b_{ij}^* = \frac{z_{ij}}{\sum_{i=1} z_{ij}} \quad (4)$$

Una vez que se ha elegido la forma de estandarización de la matriz Z , el siguiente paso es la creación de la matriz de entrada que alimentará el proceso estadístico (Rey y Mattheis, 2000). Cada elemento c_{ij} de esta matriz de dimensión $n \times n$ representa la fuerza de los vínculos entre las industrias i y j . Con este fin se crea una matriz de correlaciones.⁹ Czamanski (1979), y Feser y Bergman (2000) construyen esta matriz como:

⁹ En el caso de la matriz de correlaciones, se define la matriz de ventas como la transpuesta de la de compras (Z^T).

$$c_{ij} = c_{ji} = \max [c(a_{.,i}, a_{.,j}), c(b_{.,i}, b_{.,j}), c(a_{.,i}, b_{.,j}), c(b_{.,i}, a_{.,j})] \quad (5)$$

donde:

$c(a_{.,i}, a_{.,j})$ es la correlación entre las columnas i y j de la matriz de coeficientes de compra, la cual mide el grado de similitud entre los patrones de compra de las industrias i y j .

$c(b_{.,i}, b_{.,j})$ es la correlación entre las columnas i y j de la matriz de coeficientes de venta, la cual mide el grado de similitud entre los patrones de venta de las industrias i y j .

$c(a_{.,i}, b_{.,j})$ es la correlación entre la columna i de la matriz de coeficientes de compra, y la columna j de la matriz de coeficientes de venta, la cual mide el grado en que los patrones de compra de i son similares a los patrones de venta de la industria j .

$c(b_{.,i}, a_{.,j})$ es la correlación entre la columna i de la matriz de coeficientes de venta, y la columna j de la matriz de coeficientes de compra, la cual mide el grado en que los patrones de venta de i son similares a los patrones de compra de la industria j .

Una vez que se extraen los factores se puede determinar la composición de cada cadena de valor. Para ello se utilizan las correlaciones entre cada industria con cada factor, las cuales se representan en una matriz de coeficientes de asociación o *loadings*. De acuerdo con este proceso, una industria puede pertenecer a más de un conglomerado, por lo que los agrupamientos construidos de este modo no son excluyentes entre sí (Rey y Mattheis, 2000).

Para la construcción de los agrupamientos, Feser y Bergman (2000) sugieren clasificar la pertenencia de una industria con un agrupamiento, de acuerdo con los valores de sus *loadings* en cada caso. Desde este enfoque, las ramas industriales pueden estar asociadas con más de un agrupamiento, por lo que se clasifican en primarias y secundarias, según su grado de asociación al agrupamiento, *loading*, que fluctúa entre 0 y 1, donde 1 indica una asociación completa y 0 indica independencia respecto al agrupamiento.

Una rama se asigna como primaria al agrupamiento en el cual obtiene el valor máximo del coeficiente de asociación; como secundaria de primer orden o fuertemente vinculada, cuando el *loading* es superior a 0.5 para cualquier agrupamiento, y como secundarias de orden inferior o débilmente asociadas, cuando el valor de su coeficiente de asociación con cualquier agrupamiento fluctúa entre 0.35 y 0.5. Bajo este criterio, una rama cualquiera puede aparecer como primaria en un agrupamiento, y como secun-

daria en uno o varios más, lo que de hecho permite obtener cadenas de valor interdependientes (no excluyentes), pero también permite construir agrupamientos mudamente excluyentes cuando se consideran sólo las ramas primarias (Feser y Bergman, 2000).

Un aspecto a considerar en la construcción de la matriz de entrada tiene que ver con la sensibilidad de los *clusters* a la elección del método de construcción, dado que diferentes construcciones enfatizan diferentes tipos de relaciones (Rey y Mattheis, 2000). Una característica básica de un agrupamiento es la fortaleza relativa de los encadenamientos que existen entre los miembros individuales de cada *cluster*. En este sentido, existen cuatro medidas de la integración relativa entre los miembros al interior del *cluster*.

La primera es el Coeficiente de Compras *Intracluster* (*ICP_c*), que mide la proporción de las compras interindustriales que hacen las ramas de un *cluster*, y que son abastecidas por industrias del mismo agrupamiento.

$$ICP_c = \frac{\sum_{i \in c} \sum_{j \in c} z_{i,j}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j \in c} z_{i,j}} \quad (6)$$

Donde $i \in C$ indica que la industria i es un miembro del *cluster* C . El *ICP_c* mide la proporción de las compras interindustriales que hacen las ramas de un *cluster* y que son abastecidas por industrias del mismo agrupamiento. La segunda medida analiza los encadenamientos internos hacia adelante y se denomina Coeficiente de Ventas *Intracluster* (*ICS_c*):

$$ICS_c = \frac{\sum_{i \in c} \sum_{j \in c} z_{i,j}}{\sum_{i \in c} \sum_{j=1}^n z_{i,j}} \quad (7)$$

Esta medida constituye un indicador de la importancia de las industrias de un mismo *cluster* como fuente de mercado intermedio.

Ambos índices representan una buena referencia para determinar la fuerza de las interrelaciones internas; sin embargo, por la forma en que se construyen, estos indicadores pueden ser objeto de la siguiente crítica. Se puede deducir con facilidad que las transacciones de un sector consigo mismo representan un mayor volumen que las transacciones de un sector con otro sector distinto, por lo que al considerar las primeras en el indicador se sobrestima la interacción entre los sectores.

A partir de la descomposición siguiente en la matriz de transacciones intermedias tenemos:

$$Z = W + \bar{Z} \tag{8}$$

donde

$$W = \begin{bmatrix} z_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & z_{22} & 0 & \vdots \\ \vdots & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & z_{nn} \end{bmatrix}, \bar{Z} = \begin{bmatrix} 0 & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & 0 & \ddots & z_{2n} \\ \vdots & 0 & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \tag{9}$$

Al tomar en cuenta esta definición y seguir a Rey y Mattheis (2000) y a Asami y Smith (1995) se tiene una medida más refinada para medir las interacciones interindustriales dentro de un agrupamiento, lo que omite el efecto de las transacciones del sector consigo mismo y permite tener una referencia exclusiva de la interactividad de un sector con el resto del sistema, para lo cual se asume que $\lambda = 0$. Tal ajuste se lleva a cabo para ambos indicadores, lo que conduce a definir (*ICP1c*) y (*ICS1c*), que operan bajo la misma lógica.

$$ICP1_c = \frac{\sum_{i \in c}^n (\lambda w_{i,j} + \bar{z}_{i,j})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j \in c}^n \bar{z}_{i,j}} \tag{10}$$

El segundo tipo de medidas de diagnóstico caracteriza la importancia de un agrupamiento dentro de un sistema más complejo. Del mismo modo que con las medidas de encadenamiento interno, se presentan índices de encadenamiento *extracluster* hacia atrás y hacia adelante, los cuales están basados en la matriz inversa de Leontief, construida a partir de la matriz de insumo producto, que sirvió de base para la identificación de los agrupamientos.¹⁰ La primera de ellas es el poder de dispersión para los encadenamientos hacia atrás (*BLj*):

¹⁰ La matriz inversa de Leontief se define del modo siguiente: $L = (I - A)^{-1}$, donde A es la matriz de coeficientes técnicos construida a partir de la matriz de insumo producto original. La intensidad global de esta matriz está dada por $v = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{i,j}$. Esta medida de intensidad global se usa para fijar los límites de cada una de las dos medidas de encadenamiento global para cada industria.

$$BL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij}}{\frac{v}{n^2}} \quad (11)$$

El valor de cada coeficiente puede ser mayor, menor o igual a 1. Las industrias con un coeficiente hacia atrás mayor que la unidad generan efectos de “arrastré” superiores al promedio cuando se incrementa su demanda final. En un contexto regional, estas industrias pueden considerarse conductoras de la economía, dada su demanda de insumos producidos localmente (Dávila, 2002).

Para extender este análisis a nivel de agrupamiento, se obtiene el indicador correspondiente como un promedio ponderado de los BL_j de cada industria miembro del *cluster*, donde las ponderaciones están dadas por la participación relativa de cada industria dentro del producto total del agrupamiento:

$$BL_c = \sum_{i \in c} BL_i \frac{X_i}{\sum_{j \in c} X_j} \quad (12)$$

De manera análoga, la integración hacia adelante de cada industria se obtiene mediante el uso de un coeficiente de dispersión:

$$FL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ji}}{\frac{v}{n^2}} \quad (13)$$

Aquellas industrias con coeficientes de interrelación hacia adelante mayores que la unidad se consideran altamente sensibles a los cambios en las demandas de los demás sectores. Esto indica que tal rama desempeña un papel estratégico como proveedor de insumos para otras industrias. Del mismo modo como se construyen los coeficientes hacia atrás para cada *cluster*, los coeficientes hacia adelante se obtienen como el promedio ponderado de los índices de cada rama miembro del agrupamiento, donde los *clusters* con FL_c mayores que uno muestran una sensibilidad superior al promedio a los cambios de las demandas finales de los restantes sectores (Rey y Mattheis, 2000).

A partir de los diferentes valores posibles que para ambos indicadores puede obtener cada agrupamiento, es posible clasificarlos en un sistema de cuatro grupos, como se presenta a continuación en el cuadro 1:

Cuadro 1. Clasificación de *clusters* por sus encadenamientos externos

	$BLc > 1$	$BLc < 1$
$FLc > 1$	Agrupamientos clave	Agrupamientos con efectos de arrastre hacia adelante (Base)
$FLc < 1$	Agrupamientos con efectos de arrastre hacia atrás	Agrupamientos independientes

Fuente: Adaptada de Fuentes y Sastré (2000), y Dávila (2002).

Los agrupamientos clave son fuertes consumidores de insumos intermedios, y al mismo tiempo son también fuertes proveedores de productos intermedios, por lo que se les considera paso obligado de los flujos sectoriales de manufactura intermedia de la economía.

Los agrupamientos base se consideran agrupamientos de producción primaria intermedia; son cadenas productivas con una baja demanda de insumos, pero cuya producción primaria es de destino intermedio, orientada a abastecer insumos a otros agrupamientos, con lo cual dedican una menor proporción al mercado de bienes finales.

Los agrupamientos con fuerte arrastre son *clusters* con un fuerte consumo intermedio, mientras que su oferta de productos se orienta al mercado de consumidores finales, por lo que se les considera de manufactura final.

Aquellos *clusters* con ambos coeficientes inferiores al promedio pueden considerarse como los agrupamientos de menor importancia para la economía, dado que consumen cantidades de insumos poco significativas y, además, su producción se dedica a satisfacer la demanda final.

III. La economía mexicana y sus cadenas productivas

México es un país que en las últimas décadas ha experimentado grandes cambios en su estructura económica. El cambio de paradigma económico y la acelerada integración a la economía mundial han puesto en marcha lo que Krugman (1991) identifica como fuerzas centrífugas y centrípetas.

La localización de México en el norte de América hace que la liberalización comercial sea equivalente a una eventual integración económica con

Estados Unidos (Hanson, 1994). Para las empresas mexicanas, la proximidad a los mercados internacionales significa lo mismo que proximidad al mercado norteamericano. Por un lado está la intensificación de las fuerzas de aglomeración económica de los grandes centros, existentes antes de la unificación de los mercados; esto conduce a que las desigualdades económicas interregionales se profundicen. En contraste, existe un desarrollo relativamente mayor en las regiones fronterizas de los países que se integran.

En México, el crecimiento económico está sometido a la centralidad urbana (importancia de las ciudades), lo que se explica por los intereses de las áreas metropolitanas, o porque las políticas económicas y territoriales aún no se han modificado, y seguirían operando bajo la premisa de que el desarrollo es igual a la industrialización en grandes plantas y a la urbanización en grandes ciudades (Díaz, 2003).

La evidencia empírica tiende a reforzar la hipótesis de que los centros muy especializados están modificando la densa concentración de industrias que dominó el paisaje económico mexicano durante el periodo de sustitución de importaciones (Hanson, 1994). Trabajos recientes (Hanson, 1992; Livas y Krugman, 1992; Dávila, 2000) muestran que a partir de la liberalización del comercio, en la mitad de los años ochenta, se ha dado un giro en la localización de las manufacturas hacia afuera de la ciudad de México, ubicándose principalmente en los estados del norte del país (Livas y Krugman, 1992). Estas fuerzas de aglomeración han conducido a la integración de la actividad económica en cadenas productivas, que asentadas en determinadas regiones en particular tendrían el potencial de constituirse como *clusters* industriales regionales.

IV. Caracterización de las cadenas productivas en la economía mexicana

En la caracterización de los agrupamientos económicos deben considerarse tres aspectos fundamentales: 1) la interdependencia interna y externa entre los componentes, 2) su desempeño a lo largo del tiempo y 3) su desempeño dentro de un espacio geográfico definido (Feser y Bergman, 2000).

La detección de las cadenas de valor se realiza con base en la información de la matriz de insumo-producto (MIP) nacional.¹¹ Las transacciones de

¹¹ La matriz de insumo-producto está desagregada a 72 sectores para el año 1996.

insumo-producto que tienen lugar entre las diferentes ramas del sector industrial constituyen el elemento fundamental para la articulación de las cadenas de valor, por lo cual el método propuesto se aplica exclusivamente al sector industrial (minería, manufactura, construcción, electricidad, gas y agua), ya que por su naturaleza dentro del sistema económico los sectores primario¹² y terciario¹³ implican un tratamiento distinto (Dávila, 2004).

Para la detección de los agrupamientos industriales de la economía mexicana se emplea una matriz de insumo-producto desarrollada a través de métodos indirectos por una empresa de consultoría privada para el año 1996.¹⁴ Cabe destacar que en el momento de realizar los agrupamientos, la última versión oficial del cuadro de insumo-producto era la de 1980. Recientemente, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha publicado una versión de la matriz de insumo-producto con información para el año 2002; sin embargo, la agregación realizada al sector industrial imposibilita la detección de las cadenas productivas a un nivel de detalle operativo.¹⁵

Con base en la clasificación a dos dígitos del Sistema de Cuentas Nacionales de México, se agruparon 56 de las 57 ramas que contempla el

¹² La actividad del sector primario se localiza fuera de las aglomeraciones urbanas, por lo que sus patrones de localización son distintos a aquellos de los sectores industrial y de servicios, determinados de manera fundamental por las diversas variedades de economías de aglomeración urbana.

¹³ Las actividades del sector servicios se relacionan indistintamente con el resto de las actividades económicas, y su incorporación en el proceso de identificación de los agrupamientos tendría como consecuencia un sesgo del análisis estadístico, lo que llevaría a resultados inconsistentes con los planteamientos teóricos. Su incorporación, entonces, debe hacerse una vez detectados los *clusters* industriales, mediante la información de las interrelaciones sectoriales contenida en los cuadros de insumos. Sin embargo, tal tarea está fuera del alcance de este trabajo.

¹⁴ La razón social de esta empresa es Consultoría Internacional Especializada, S.A. de C.V. Para una mayor referencia sobre los métodos indirectos, puede consultarse a Dávila (2002).

¹⁵ La razón fundamental para preferir el uso del cuadro de 1996 y dejar de lado la información más reciente consiste en la agregación que esta última realiza sobre el sector industrial. El cuadro recientemente publicado desagrega únicamente 29 ramas del sector industrial, mientras que la versión anterior desagrega al propio sector en 57 ramas. Otra limitante surge al analizar las industrias metálicas, ya que mientras el cuadro de 1996 considera 9 ramas relacionadas con la industria, la versión de 2003 desagrega únicamente 5. Omite el sector automotriz, el cual es fundamental para la estructura industrial. Al realizar la aplicación de la metodología al cuadro 2003 se obtienen resultados poco coherentes, ya que arroja agrupamientos demasiado agregados y estructuras poco lógicas. Adicionalmente, cabe destacar que el uso del cuadro es únicamente para determinar las estructuras de compras y ventas intersectoriales, pero una vez obtenidas dichas estructuras, la actualización de los valores de producción se realiza con base en los censos económicos, por lo que la aportación del nuevo cuadro al análisis es marginal.

sector industrial¹⁶ en doce cadenas de valor, obtenidas a partir de la reducción de la información contenida en el cuadro de insumo-producto, dado que el análisis de componentes principales aplicado muestra la existencia de doce agrupamientos (cadenas productivas) para el conjunto de la economía nacional, los cuales se han denominado de acuerdo con la orientación general de la cadena como:

1. Metalmecánica y automotriz
2. Minerales no metálicos y otros productos metálicos
3. Productos químicos
4. Productos alimenticios
5. Energéticos y derivados
6. Textiles
7. Electrónica y sus partes
8. Productos de papel y cartón
9. Insumos para la producción de autopartes
10. Metales no ferrosos y sus productos
11. Productos de cuero
12. Alimentos para animales

El primer agrupamiento, denominado metalmecánica y automotriz, se caracteriza por el fuerte arrastre que generan las industrias que lo componen. Definido como una aglomeración simple,¹⁷ la estructura de proveedores y demandantes está definida de manera clara. Por un lado los sectores de construcción e instalaciones, vehículos automotrices, y carrocerías y partes automotrices son los principales demandantes, mientras que las ramas de industrias básicas de hierro y acero, carrocerías y partes automotrices, e industrias básicas de metales no ferrosos fungen como fuertes proveedores de insumos (véanse el cuadro 2 y el anexo 2).

El segundo agrupamiento, minerales no metálicos y otros productos metálicos, se compone de las ramas especificadas en el cuadro 3 (véase también el anexo 2).

¹⁶ Se consideran sólo 56, ya que la rama 15 (Beneficio y molienda de café) no obtuvo un valor de *loading* que le permitiera integrarse en algún *cluster*, dados los criterios de integración establecidos.

¹⁷ Para una revisión detallada de la clasificación de los agrupamientos por sus interrelaciones, véanse el anexo 1 y Verbeek (1999).

Cuadro 2. Metalmecánica y automotriz: composición sectorial de la cadena de valor 1

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
58	Otros equipos y materiales de transporte	1			0.92	0.82	0.16	1.00	0.08
5	Carbón y derivados	1			0.92	0.29	2.03	0.08	2.52
7	Mineral de hierro	1			0.90	0.40	1.91	0.12	2.23
60	Construcción e instalación	1			0.85	14.35	0.00	20.14	0.00
50	Otros productos metálicos	1	2		0.84	5.24	8.45	5.49	9.99
46	Ind. básicas de hierro y acero	1	2		0.82	11.78	23.19	6.77	22.78
56	Vehículos automóviles	1			0.82	28.39	0.49	39.74	0.60
57	Carrocerías y partes automotrices	1		9	0.73	23.00	42.13	14.04	40.89
48	Muebles y accesorios metálicos	2	1		0.63	0.23	0.05	0.32	0.06
51	Maquinaria y equipo no eléctrico	2	1		0.53	4.15	3.80	3.61	3.12
47	Industria básica de metales no ferrosos	10		1, 9	0.46	2.19	8.61	0.55	9.55

Cuadro 2. Metalmecánica y automotriz: composición sectorial de la cadena de valor 1 (continuación)

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
52	Maquinaria y aparatos eléctricos	2		1, 7, 10	0.43	3.62	1.51	4.06	1.09
55	Otros equipos y aparatos eléctricos	2		1, 7	0.39	4.78	7.20	3.67	7.08
21	Cerveza	8		1	0.36	0.76	0.47	0.41	0.00

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Cuadro 3. Minerales no metálicos y otros productos metálicos: composición sectorial de la cadena de valor 2

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
9	Cantera, arena, grava y arcilla	2			0.91	0.31	3.41	0.43	7.09
45	Otros productos de minerales no metálicos	2			0.90	7.83	5.74	7.75	3.27
44	Cemento	2			0.87	2.09	0.65	4.13	1.03
29	Aserraderos incluso triplay	2			0.86	1.17	7.54	0.39	14.07

Cuadro 3. Minerales no metálicos y otros productos metálicos: composición sectorial de la cadena de valor 2 (continuación)

<i>Núm. Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
49 Productos metálicos estructurales	2			0.75	3.94	3.39	3.61	2.45
55 Otros equipos y aparatos eléctricos	2		1, 7	0.66	9.90	10.97	7.02	9.31
51 Maquinaria y equipo no eléctrico	2	1		0.65	9.10	7.23	9.15	5.13
48 Muebles y accesorios metálicos	2	1		0.64	0.84	0.05	1.76	0.07
30 Otras industrias de la madera	7	2		0.58	8.69	1.25	16.61	0.67
52 Maquinaria y aparatos eléctricos	2		1, 7, 10	0.47	8.23	2.69	12.87	1.00
46 Industrias básicas hierro y acero	1		2	0.47	27.57	35.93	13.39	31.33
33 Refinación de petróleo	5		2	0.42	6.68	7.43	2.32	3.93
50 Otros productos metálicos	1		2	0.42	13.67	13.71	20.56	20.65

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*: L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Cuadro 4. Productos químicos: composición sectorial de la cadena de valor 3

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
40	Otras industrias químicas	3			0.91	9.51	14.91	7.07	14.19
39	Jabones, detergentes, perfumes y cosméticos	3			0.89	6.75	0.31	8.67	0.18
38	Productos medicinales	3			0.77	10.80	6.19	6.95	0.87
35	Química básica	3		5	0.75	11.93	19.95	11.56	22.13
36	Abonos y fertilizantes	3		5	0.72	4.92	0.97	6.07	0.85
37	Resinas sintéticas y fibras artificiales	3			0.68	15.47	18.00	18.67	22.01
43	Vidrio y sus productos	7	3		0.51	5.71	2.75	5.29	1.40
34	Petroquímica básica	5		3	0.47	5.03	19.12	5.49	24.08
61	Electricidad, gas y agua	5		3	0.41	6.10	12.88	1.91	10.86
42	Artículos de plástico	7		6, 3	0.38	20.36	4.20	24.50	3.18
41	Productos de hule	9		6, 3	0.35	3.42	0.72	3.81	0.25

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

La naturaleza de las ramas que componen este agrupamiento permite describirlo como aglomeración simple, fuertemente dependiente de la dotación de recursos naturales fijos, lo que lo constituye como el segundo generador de valor agregado. La estructura de los proveedores está compuesta principalmente por las ramas cantera, arena, grava y arcilla; aserraderos incluso triplay; otros equipos y aparatos eléctricos; industrias básicas de hierro y acero; refinación de petróleo, y otros productos metálicos.

La composición sectorial revela la naturaleza de este agrupamiento, basada en asentamientos encaminados al aprovechamiento de economías de localización con menores interrelaciones de tipo tecnológico entre los principales sectores demandantes, que son: otros productos de minerales no metálicos; otros equipos y aparatos eléctricos; maquinaria y equipo no eléctrico; maquinaria y aparatos eléctricos; otras industrias de la madera; industrias básicas de hierro y acero, y otros productos metálicos.

La cadena de productos químicos se caracteriza por tener fuertes interrelaciones tecnológicas entre sus miembros, constituyéndola como un complejo tecnológico con una estructura interna altamente integrada en donde interactúan los sectores que se enlistan en el cuadro 4 (véase también el anexo 2).

Las ramas orientadas como demandantes de insumos son: otras industrias químicas; jabones, detergentes, perfumes y cosméticos; química básica; resinas sintéticas y fibras artificiales, y artículos de plástico. Del mismo modo, las ramas con orientación de proveedoras son: otras industrias químicas; química básica; resinas sintéticas y fibras artificiales; petroquímica básica, y electricidad, gas y agua. Cabe destacar que esta cadena es de las principales generadoras de valor agregado, en conjunto con los agrupamientos de metalmecánica y automotriz, y energéticos y derivados.

La cuarta cadena de valor, productos alimenticios, es de talla mediana con características próximas a lo que se podría llamar un árbol no estándar, en el cual las ramas refrescos embotellados, y molienda de trigo y productos, conducen el lado de la demanda de insumos, abastecida principalmente por los sectores otros productos alimenticios; azúcar y subproductos; aceite y grasa comestible vegetal, y otros proveedores de menor importancia (véanse el cuadro 5 y el anexo 2).

Un agrupamiento especialmente peculiar es el 5, energéticos y derivados. Estructurado como un posible complejo tecnológico, este conglomerado es un importante generador de valor agregado; sin embargo, resulta de tamaño medio en lo que se refiere al número de ramas que lo integran, y pequeño por la cantidad de personal que emplea, lo que revela un proceso

Cuadro 5. Productos alimenticios: composición sectorial de la cadena de valor 4

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
19	Otros productos alimenticios	4			0.81	12.67	32.41	10.00	41.95
12	Envasado de frutas y legumbres	4			0.80	3.52	3.54	3.02	3.05
22	Refrescos embotellados	4			0.79	22.32	0.22	35.77	0.00
16	Azúcar y subproductos	4			0.77	3.72	19.50	0.00	25.55
20	Bebidas alcohólicas	4			0.73	2.18	0.70	2.39	0.01
13	Molienda de trigo y productos	4			0.63	39.83	21.25	31.48	1.39
18	Alimentos para animales	12		4	0.42	12.19	1.66	17.05	0.00
17	Aceites y grasas comestibles vegetales	12		4	0.36	3.56	20.71	0.29	28.06

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*: L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

intensivo en capital y una dotación de trabajo con una productividad relativamente alta (véanse el cuadro 6 y el anexo 2).

A pesar de que las interrelaciones son estrechas entre todos los sectores, cuatro de ellos son los proveedores principales: electricidad, gas y agua; extracción de petróleo crudo y gas natural; petroquímica básica, y química básica. En contraste, por el lado de la demanda de insumos no

Cuadro 6. Energéticos y derivados: composición sectorial de la cadena de valor 5

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)</i>	<i>Estructura de compras intra-cluster (%)*</i>	<i>Estructura de ventas intra-cluster (%)*</i>
61	Electricidad, gas y agua	5			0.82	25.52	16.93	23.66	12.55
6	Extracción de petróleo y gas	5			0.78	1.63	43.12	2.11	55.75
10	Otros minerales no metálicos	5			0.77	0.44	3.71	0.52	4.74
33	Refinación de petróleo	5	2		0.76	34.16	10.74	33.00	2.73
34	Petroquímica básica	5			0.61	14.30	12.62	16.75	14.57
36	Abonos y fertilizantes	3		5	0.44	9.63	1.04	11.80	0.70
35	Química básica	3		5	0.40	14.32	11.84	12.17	8.96

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

hay grandes conductores, aunque destacan las ramas electricidad, gas y agua, y petróleo y derivados.

El sexto de los agrupamientos, textiles, muestra claramente su orientación hacia el régimen de maquila, ya que a pesar de ser un agrupamiento pequeño en lo que se refiere al número de ramas que lo componen es intensivo en su utilización de mano de obra, pero con baja participación en la generación de valor agregado. Por un lado, la estructura de oferta de insumos está dominada por el sector de hilados y tejidos de fibras blandas, y otras industrias textiles y, por otro lado, la demanda de los sectores otras industrias textiles y prendas de vestir revelan una estructura similar a la

Cuadro 7. Textiles: composición sectorial de la cadena de valor 6

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)*</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)*</i>
26	Otras industrias textiles	6			0.94	29.02	18.48	29.65	13.78
27	Prendas de vestir	6			0.91	52.91	10.84	65.13	1.77
24	Hilados y tejidos de fibras blandas	6			0.84	9.50	59.22	0.70	75.55
41	Productos de hule	9		3, 6	0.48	1.98	1.43	1.06	0.24
42	Artículos de plástico	7		3, 6, 9	0.46	6.58	10.03	3.46	8.66

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

de un árbol no estándar compuesto de ciclos no estándar (véanse el cuadro 7 y el anexo 2).

Caracterizada como un posible complejo tecnológico, la séptima cadena de valor, electrónica y sus partes, presenta una estructura fuertemente integrada, tanto por el lado de los proveedores como por el de los compradores de insumos, destacando la rama de equipo y accesorios electrónicos como conductora principal de la demanda (véanse el cuadro 8 y el anexo 2).

A pesar del carácter maquilador de este agrupamiento de tamaño medio, la relación entre el uso de mano de obra y el producto generado revela una estructura tecnológica que permite una productividad relativamente elevada para actividades con tales características.

Con tan sólo tres industrias, papel y cartón, imprentas y editoriales, y cerveza, el *cluster* 8, productos de papel y cartón, tiene muy clara la estructura de un árbol estándar, en el cual la industria papel y cartón satisface las demandas de insumos del sector imprentas y editoriales, y de la industria cervecera. No obstante, los vínculos dentro del agrupamiento son rela-

Cuadro 8. Electrónica y sus partes: composición sectorial de la cadena de valor 7

Núm.	Industria	L1	L2	L3	Loading	Estructura de compras intra-cluster (%)	Estructura de ventas intra-cluster (%)	Estructura de compras intra-cluster (%)*	Estructura de ventas intra-cluster (%)*
54	Equipo y accesorios electrónicos	7			0.89	76.17	67.37	51.59	14.25
30	Otras industrias de la madera	7	2		0.73	1.08	5.27	1.76	19.53
43	Vidrio y sus productos	7	3		0.71	1.63	4.81	1.83	15.33
55	Otros equipos y aparatos eléctricos	2		7, 1	0.66	8.26	9.59	15.28	20.90
53	Aparatos electrodomésticos	7			0.60	6.20	3.10	13.30	0.17
42	Artículos de plástico	7		9, 6, 3	0.57	1.59	7.03	1.36	24.43
52	Maquinaria y aparatos eléctricos	2		1, 7, 10	0.47	5.07	2.83	14.87	5.38

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

tivamente débiles, lo que implica un pobre intercambio tecnológico entre sectores claramente relacionados (véanse el cuadro 9 y el anexo 2).

Otro agrupamiento con una clara conducción por parte de una actividad específica es el noveno, insumos para la producción de autopartes. Caracterizado como una aglomeración simple, los proveedores en esta cadena de valor, productos de hule, industria básica de metales no ferrosos, y artículos de plástico, están orientados casi por completo a satisfacer las necesidades de la industria automotriz, aunque los vínculos internos son relativamente débiles. Esto lleva a suponer que el intercambio en materia de tecnología tampoco es significativo (véanse el cuadro 10 y el anexo 2).

Cuadro 9. Productos de papel y cartón: composición sectorial de la cadena de valor 8

Núm.	Industria	L1	L2	L3	Loading	Estructura de compras intra-cluster (%)	Estructura de ventas intra-cluster (%)	Estructura de compras intra-cluster (%)*	Estructura de ventas intra-cluster (%)*
31	Papel y cartón	8			0.90	61.94	87.22	1.34	95.44
32	Imprentas y editoriales	8			0.81	29.60	7.42	87.10	4.56
21	Cerveza	8		1	0.70	8.46	5.36	11.56	0.00

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

El agrupamiento 10, metales no ferrosos y sus productos, se caracteriza por la relativamente baja interrelación interna entre las industrias que lo componen. A pesar de ser un agrupamiento mediano, su estructura se muestra como un ciclo no estándar entre las ramas minerales metálicos no ferrosos, otras industrias manufactureras, e industrias básicas de metales no ferrosos, donde el resto de las ramas tiene una participación marginal. Esto conduce a suponer una cierta integración tecnológica entre las ramas del ciclo, en presencia de ramas secundarias (véanse el cuadro 11 y el anexo 2).

El agrupamiento 11, productos de cuero, está conformado por ramas pertenecientes a una misma industria, las cuales forman una potencial pareja de innovación. Sin embargo, la relativamente alta intensidad en el uso de mano de obra muestra que el potencial innovador no se ha consolidado (cuadro 12).

La última cadena de valor detectada, alimentos para animales, es otro ciclo no estándar entre tres industrias: aceite y grasa comestible vegetal, alimentos para animales, y molienda de trigo y productos, en donde la primera es la rama que provee los insumos para las otras ramas, las cuales son intensivas en mano de obra pero con pocos vínculos tecnológicos al interior (véanse el cuadro 13 y el anexo 2).

Cuadro 10. Insumos para la producción de autopartes: composición sectorial de la cadena de valor 9

Núm.	Industria	L1	L2	L3	Loading	Estructura de compras intra-cluster (%)	Estructura de ventas intra-cluster (%)	Estructura de compras intra-cluster (%)*	Estructura de ventas intra-cluster (%)*
23	Tabaco y sus productos	9			0.69	1.85	1.39	2.64	0.00
41	Productos de hule	9	6, 3		0.58	0.93	3.72	0.21	16.11
47	Industrias básicas de metales no ferrosos	10	1, 9		0.47	9.94	20.25	3.75	62.61
42	Artículos de plástico	7	3, 6, 9		0.42	3.50	6.68	2.74	20.88
25	Hilados y tejidos de fibras duras	12	9		0.38	0.97	1.00	0.15	0.34
57	Carrocerías y partes automotrices	1	9		0.37	82.80	66.96	90.51	0.06

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Con base en la información de los encadenamientos es posible construir la gráfica 1, que permite categorizar los agrupamientos a partir de sus interrelaciones con el resto del sistema, de acuerdo con los criterios establecidos anteriormente.

Se puede observar que, debido a sus fuertes encadenamientos y por su relevancia para la economía, los programas de impulso para el desarrollo deberían promover que la inversión se dirigiera prioritariamente a los agrupamientos siguientes:

- Electrónica y sus partes
- Productos de papel y cartón
- Insumos para la producción de autopartes

Cuadro 11. Metales no ferrosos y sus productos: composición sectorial de la cadena de valor 10

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)*</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)*</i>
8	Min. metálicos no ferrosos	10			0.72	5.08	22.40	0.71	67.00
59	Otras ind. manufactureras	10			0.68	27.98	22.06	24.80	2.14
47	Industrias básicas de metales no ferrosos	10	1, 9		0.49	22.86	17.71	50.42	30.70
14	Molienda de nixtamal y procesado de maíz	10			0.44	33.90	33.88	0.06	0.00
52	Maquinaria y aparatos eléctricos	2	1, 7,	10	0.38	10.18	3.95	24.00	0.16

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Cuadro 12. Productos de cuero: composición sectorial de la cadena de valor 11

<i>Núm.</i>	<i>Industria</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Loading</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)</i>	<i>Estruc- tura de compras intra- cluster (%)*</i>	<i>Estruc- tura de ventas intra- cluster (%)*</i>
28	Cuero y sus productos	11			0.90	55.41	33.11	100.00	0.00
11	Productos cárnicos y lácteos	11			0.88	44.59	66.89	0.00	100.00

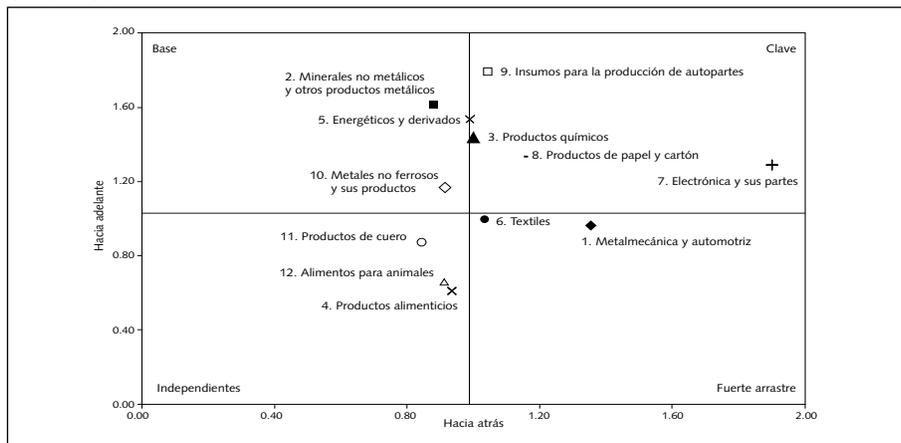
Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Notas:* ID del *cluster*. L1 asocia el *cluster* para el que el sector fila reporta el mayor *loading*; L2 asocia el *cluster* para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica *clusters* para los que el sector tuvo *loadings* entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Cuadro 13. Alimentos para animales: composición sectorial de la cadena de valor 12

Núm.	Industria	L1	L2	L3	Loading	Estructura de compras intra-cluster (%)	Estructura de ventas intra-cluster (%)	Estructura de compras intra-cluster (%)*	Estructura de ventas intra-cluster (%)*
17	Aceites y grasas comestibles vegetales				0.68	7.86	43.71	0.00	96.75
18	Alimentos para animales				0.64	21.34	3.86	47.17	0.00
13	Molienda de trigo y producción de harina de trigo	4	12		0.56	67.03	48.65	52.83	3.23
25	Hilados y tejidos de fibras duras				0.48	3.77	3.78	0.00	0.02

Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los clusters económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. Notas: ID del cluster: L1 asocia el cluster para el que el sector fila reporta el mayor loading; L2 asocia el cluster para el cual el sector es el segundo mayor para valores superiores a 0.5; L3 indica clusters para los que el sector tuvo loadings entre 0.35 y 0.50. *No considera las transacciones de una rama consigo misma.

Gráfica 1. Clasificación de las cadenas de valor por sus encadenamientos externos



Fuente: Elaboración propia con información de la matriz de insumo-producto y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los clusters económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila.

- Productos químicos
- Textiles
- Metalmecánica y automotriz

Éstos corresponden a aquellas cadenas de valor con fuerte arrastre y agrupamientos clave, en donde los primeros son fuertes demandantes de insumos intermedios, principalmente locales, y por lo tanto tienen grandes posibilidades de arrastrar e inducir crecimiento económico, y los segundos son fuertes demandantes y oferentes de insumos intermedios, por lo que son paso obligado de los flujos sectoriales para toda la economía. Por su parte, los agrupamientos ligados a la agroindustria, como son el 11 (productos de cuero), el 12 (alimentos para animales) y en menor medida el 4 (productos alimenticios), deberían estar sujetos a políticas encaminadas a revertir su relativamente baja integración al aparato productivo, ya que al ser sectores intensivos en mano de obra, una mayor integración implicaría un mayor potencial de creación de empleos, con mayor impacto en el resto del sistema económico.

Cabe hacer una mención especial del agrupamiento 5 (energéticos y derivados), ya que por sus interrelaciones con el resto del sistema económico es un agrupamiento que constituye una base para la economía. En este sentido, la política debería encaminarse a fortalecer su interrelación con el resto de la economía, en particular con el sector de la industria química, para lo cual sería necesario un conjunto de medidas encaminadas a dinamizar Pemex y a favorecer la participación y la competencia privada en el sector.

V. Desempeño de las cadenas productivas de la industria de México

El análisis del desempeño general de las cadenas de valor de la industria mexicana comprende los periodos para los cuales se encuentra disponible la información de los últimos censos económicos realizados por el INEGI (2004, 1999, 1994 y 1989), utilizando como base la clasificación del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM).

En los siguientes cuadros se presenta el nivel alcanzado por cada agrupamiento en las variables económicas básicas: el producto interno bruto (PIB),¹⁸ el empleo y el producto medio para cada periodo de estudio, y la participa-

¹⁸ Se utiliza una variable denominada “producción en valores básicos”. Para obtener el valor agregado es necesario descontar a esta cifra los impuestos indirectos netos de subsidios, y los pagos por concepto de servicios bancarios imputados.

ción relativa de cada agrupamiento en el producto y el empleo industrial (la suma es mayor que 100 por ciento debido a que se duplican los registros de las ramas secundarias). Finalmente, se proporcionan las tasas medias de crecimiento anual real para cuatro periodos: 1993-2003, 1988-1998, 1993-1998 y 1998-2003.

Resulta notable observar la variación en la productividad total del sector industrial. La misma decrece en forma considerable entre 1993 y 1998 (-14.36%); definitivamente porque resiente el impacto de la crisis de 1995, aunque, si se observa, la tendencia a la baja es de más largo plazo, ya que en la tasa de crecimiento del periodo 1988-1998 (-14.82) se ve una caída sostenida en los niveles de productividad. Dicha caída es reflejo de la falta de competitividad de la economía, producto de años de proteccionismo y de la inexistencia de una verdadera política industrial por parte del gobierno.

No obstante, se observa que la tendencia se revierte para el periodo 1998-2003, en el que la tasa media de crecimiento anual es cercana a 17 por ciento, probablemente debido al ajuste forzado que las empresas debieron llevar a cabo ante la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, lo que únicamente alcanzó para devolver la productividad de la economía a su nivel de 1993 (un promedio de 184 mil pesos anuales por trabajador). En este sentido, el periodo 1993-2003 resulta una década perdida en la implementación de una política orientada a impulsar la productividad de las cadenas de valor (véanse los cuadros 14 y 15).

Si tomamos como referencia el promedio de todos los agrupamientos, en términos generales los agrupamientos 1 y 2, asociados con las industrias metálicas, se encuentran entre los más importantes por sus volúmenes de producción y empleo.

Por su parte, los agrupamientos de productos químicos y de energéticos se ubican como importantes generadores de producto, debido a su elevado nivel de productividad, la cual muestra una dinámica importante en su crecimiento en el periodo 1998-2003, y se mantiene, aunque en menor grado, si se considera el periodo 1993-2003. En este sentido, cabe destacar que las cadenas del sector energético y del químico tienen fuertes efectos de derrame hacia el resto del sistema, por lo que estos sectores podrían convertirse en los motores del desarrollo industrial del país (véanse los cuadros 14, 15 y 16).

Cabe resaltar el caso de la industria metalmecánica y automotriz (agrupamiento 1). En el periodo 1993-1998 se observa un crecimiento en su dinámica de generación de empleo (5.77%), acompañado de una caída en su nivel de producción superior a 11 por ciento, lo cual implica una disminución en sus niveles de productividad. Sin embargo, en el periodo

Cuadro 14. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana: niveles

Cluster	2003			1998			1993		
	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³
1. Metalmecánica y automotriz	418 013	2 973 986	141	162 423	4 872 688	33	299 375	3 680 357	81
2. Minerales no metálicos y otros productos metálicos	287 883	1 731 931	166	76 228	952 590	80	143 615	883 398	163
3. Productos químicos	425 200	1 661 179	256	56 255	573 510	98	113 851	532 066	214
4. Productos alimenticios	109 172	706 828	154	38 188	475 005	80	81 902	457 050	179
5. Energéticos y derivados	482 482	829 630	582	35 517	282 864	126	80 657	268 097	301
6. Textiles	122 735	1 387 558	88	33 681	783 717	43	58 487	559 027	105
7. Electrónica y sus partes	180 237	1 520 892	119	85 506	886 684	96	89 519	635 106	141
8. Productos de papel y cartón	58 462	270 449	216	18 487	207 159	89	38 556	214 799	179

Cuadro 14. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana: niveles (continuación)

Cluster	2003			1998			1993		
	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³	PIB ¹	Empleo ²	Producto medio ³
9. Insumos para la producción de autopartes	235 541	1 877 401	125	43 808	613 398	71	72 850	468 154	156
10. Metales no ferrosos y sus productos	55 484	513 452	108	34 507	373 544	92	63 929	311 103	205
11. Productos de cuero	33 244	255 563	130	27 009	200 011	135	60 625	201 063	302
12. Alimentos para animales	57 190	485 402	118	11 930	169 858	70	28 046	157 834	178
Total del sector industrial ⁴	1 349 590	7 701 919	184	435 784	8 042 374	85	801 888	6 427 187	184

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos del INEGI y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los clusters económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. ¹Unidad: millones de pesos a precios de 1993. ²Unidad: población ocupada promedio. ³Unidad: miles de pesos. ⁴Considera únicamente ramas primarias, e incluye la rama 15 (Beneficio y molienda de café).

Cuadro 15. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana: participación porcentual respecto del sector industrial

<i>Cluster</i>	<i>2003</i>		<i>1998</i>		<i>1993</i>	
	<i>PIB (%)</i>	<i>Empleo (%)</i>	<i>PIB (%)</i>	<i>Empleo (%)</i>	<i>PIB (%)</i>	<i>Empleo (%)</i>
1. Metalme- cánica y automotriz	30.97	38.61	37.27	60.59	37.33	57.26
2. Minerales no metálicos y otros productos metálicos	21.33	22.49	17.49	11.84	17.91	13.74
3. Productos químicos	31.51	21.57	12.91	7.13	14.20	8.28
4. Productos alimenticios	8.09	9.18	8.76	5.91	10.21	7.11
5. Energéticos y derivados	35.75	10.77	8.15	3.52	10.06	4.17
6. Textiles	9.09	18.02	7.73	9.74	7.29	8.70
7. Electrónica y sus partes	13.35	19.75	19.62	11.03	11.16	9.88
8. Productos de papel y cartón	4.33	3.51	4.24	2.58	4.81	3.34
9. Insumos para la producción de autopartes	17.45	24.38	10.05	7.63	9.08	7.28
10. Metales no ferrosos y sus productos	4.11	6.67	7.92	4.64	7.97	4.84
11. Productos de cuero	2.46	3.32	6.20	2.49	7.56	3.13

Cuadro 15. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana. Participación porcentual respecto del sector industrial (continuación)

Cluster	2003		1998		1993	
	PIB (%)	Empleo (%)	PIB (%)	Empleo (%)	PIB (%)	Empleo (%)
12. Alimentos para animales	4.24	6.30	2.74	2.11	3.50	2.46
Total del sector Industrial*+	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación media	15.22	15.38	11.92	10.77	11.76	10.85

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos del INEGI y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Considera únicamente ramas primarias, e incluye la rama 15 (beneficio y molienda de café). +La suma no es igual a 100 por ciento debido a que en la composición de cada *cluster* se consideran ramas tanto primarias como secundarias.

1998-2003 se observa una mejora en la productividad del agrupamiento, ya que aun cuando su tasa de generación de empleos cayó en promedio más de 9 por ciento al año, su capacidad de generación de producto creció casi 21 por ciento anual, lo que habla de una cadena de valor en pleno proceso de recomposición tecnológica.

Por su parte, los *clusters* 10 (metales no ferrosos y sus productos) y 11 (productos de cuero) observaron los indicadores menos favorables de desempeño, ya que en el periodo 1993-2003 se aprecia una contracción neta en ambos sectores y una caída en el nivel de productividad. Cabe resaltar el caso del agrupamiento asociado con la industria del cuero, ya que es un sector recurrentemente mencionado como caso de éxito de una cadena de valor consolidada en el país y sujeta a un apoyo por parte del gobierno. Lo que resulta notable es que, si bien en el periodo corto de 1998 a 2003 muestra una recuperación en sí dinámica de producción y de generación de empleo, la tasa de crecimiento de la productividad en dicho periodo sigue siendo negativa (-0.75%), lo cual habla de la ineficacia en la política de impulso al sector y de una posible distorsión del mercado, creada por incentivos mal encaminados.

Cuadro 16. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana: tasa media de crecimiento anual real

Cluster	1993-2003			1988-1998			1998-2003			1993-1998		
	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)
1. Metal-mecánica y automotriz	3.39	-2.11	5.62	-11.96	6.04	-16.98	20.81	-9.40	33.35	-11.51	5.77	-16.34
2. Minerales no metálicos y otros productos metálicos	7.20	6.96	0.22	-13.01	0.67	-13.59	30.44	12.70	15.74	-11.90	1.52	-13.22
3. Productos químicos	14.08	12.06	1.81	-13.69	1.71	-15.14	49.86	23.70	21.15	-13.15	1.51	-14.44
4. Productos alimenticios	2.92	4.46	-1.47	-13.80	1.69	-15.23	23.38	8.27	13.95	-14.15	0.77	-14.81
5. Energéticos y derivados	19.59	11.96	6.81	-15.13	-1.15	-14.14	68.50	24.01	35.88	-15.13	1.08	-16.03
6. Textiles	7.69	9.52	-1.66	-12.63	4.26	-16.21	29.51	12.10	15.53	-10.45	6.99	-16.30
7. Electrónica y sus partes	7.25	9.13	-1.72	-6.54	5.23	-11.18	16.08	11.40	4.21	-0.91	6.90	-7.31

Cuadro 16. Variables económicas básicas de las cadenas de valor de la economía mexicana: tasa media de crecimiento anual real (continuación)

Cluster	1993-2003			1988-1998			1998-2003			1993-1998		
	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)	PIB (%)	Empleo (%)	Producto medio (%)
8. Productos de papel y cartón	4.25	2.33	1.88	-13.28	0.92	-14.07	25.89	5.48	19.36	-13.67	-0.72	-13.04
9. Insumos para la producción de autopartes	12.45	14.90	-2.13	-12.26	5.65	-16.94	39.99	25.07	11.93	-9.67	5.55	-14.42
10. Metales no ferrosos y sus productos	-1.41	5.14	-6.22	-12.68	3.49	-15.63	9.96	6.57	3.19	-11.60	3.73	-14.78
11. Productos de cuero	-5.83	2.43	-8.06	-13.66	0.23	-13.86	4.24	5.02	-0.75	-14.93	-0.10	-14.84
12. Alimentos para animales	7.39	11.89	-4.03	-15.66	1.46	-16.88	36.82	23.37	10.90	-15.72	1.48	-16.94
Promedio del sector industrial*	5.34	1.83	0.00	-12.34	4.28	-14.82	25.37	-0.86	16.76	-11.48	4.59	-14.36

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos del INEGI y el Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los clusters económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila. *Considera únicamente ramas primarias, e incluye la rama 15 (beneficio y molinenda de café).

Los agrupamientos 6 (textiles), 8 (productos de papel y cartón) y 9 (insumos para la producción de autopartes) observaron indicadores de crecimiento promedio. Nuevamente es destacable observar cierta dinámica positiva en el sector textil, el cual ha sido sujeto de programas de apoyo por parte del gobierno federal y de algunos gobiernos estatales.

VI. Conclusión

La tendencia de la actividad económica en general a concentrarse geográfica y funcionalmente sugiere a los diseñadores de la política que una estrategia de desarrollo efectiva debería estar enfocada a impulsar los agrupamientos de sectores interrelacionados en una región. El objetivo es replicar aquellos elementos exitosos de los *clusters* innovadores existentes en el mundo. Como resultado de dicho interés existen diversas tipologías de *clusters*, así como metodologías para apoyar su expansión.

La implicación resultante es un modelo de análisis para el diseño, implementación y evaluación de la política de desarrollo basada en *clusters* industriales que considere los siguientes aspectos: 1) identificar o “mapear” grupos de sectores que de algún modo se ajusten a la definición de *cluster*; 2) identificar las fortalezas y debilidades en dichos *clusters*; 3) prescribir e implementar medidas de política para superar las debilidades, maximizar las fortalezas e impulsar el crecimiento, y 4) evaluar el impacto de las políticas en el crecimiento y desempeño de los *clusters*.

Los métodos comúnmente utilizados en la identificación o caracterización de *clusters* o cadenas productivas, no permiten identificar claramente cuáles son los sectores clave que dan origen a los efectos multiplicadores deseados para impulsar el sistema productivo. Además, no se tienen identificadas las relaciones productivas entre proveedores y compradores, lo que sin duda limita las estrategias que pueda emprender el gobierno, al no contar con una referencia confiable acerca de los encadenamientos sectoriales asentados en una localidad. En este sentido, se observa cómo en algunos casos la política de promoción sectorial ha distorsionado algunas cadenas de valor, y ha impactado negativamente en su productividad media.

Sin embargo, reconocer las limitaciones en los esfuerzos de construcción y desarrollo de *clusters* por parte de los diferentes gobiernos, no necesariamente constituye un argumento en contra de las iniciativas de desarrollo basadas en *clusters*. Con el fin de resolver tales limitaciones, parte del sector académico se ha dado a la tarea de identificar los encadenamientos industriales de la economía nacional, como base de las cadenas

productivas locales, con la utilización de diversos métodos estadísticos. Cada uno de tales métodos arroja resultados distintos. El método y el enfoque usados en este trabajo tienen algunas ventajas en su aplicación, operación e interpretación de las diferentes cadenas de valor, en comparación con otras posibles alternativas.

Es a través de la noción de cadena productiva como puede establecerse la articulación entre la noción de los sistemas de innovación¹⁹ (que implica el análisis de los *microclusters* teóricos) y los agrupamientos industriales²⁰ de los *mesoclusters* empíricos, basados en el análisis de insumo-producto.

Al destacar los resultados obtenidos, diferentes niveles de gobierno pueden participar en la promoción de los agrupamientos industriales. El gobierno federal puede participar mediante la promoción de aquellos *clusters* que hemos caracterizado como clave y los de fuerte arrastre, al ser éstos los que generan los mayores efectos multiplicadores sobre el conjunto del sistema económico, mientras que los gobiernos locales deberían trabajar en medidas orientadas a ofrecer servicios de apoyo hacia los agrupamientos asentados localmente, con el objetivo de fortalecer su potencial innovador y de generar efectos de derrame hacia otros encadenamientos menos consolidados.

Sin embargo, el gran error de la política económica enfocada hacia *clusters* es probablemente una falla de concepción entre fines y medios. Los *clusters* y los encadenamientos son los medios para alcanzar un éxito competitivo, y no un fin en sí mismo. En última instancia, los esfuerzos para construirlos y apoyar las sinergias entre los miembros de un *cluster* son únicamente una forma de impulsar las tasas de innovación y crecimiento de toda la economía. Si una estrategia de *clusters* resulta en una tasa acelerada de expansión de un pequeño grupo de industrias, pero acompañada de una caída neta de la innovación y del crecimiento agregado nacional o local, eso debe tomarse como un fracaso.

Este trabajo ha permitido detectar la estructura de los encadenamientos productivos a nivel de la economía mexicana, así como su desempeño a lo largo del tiempo. Sin embargo, esta perspectiva no es suficiente para implementar alguna política de desarrollo basada en *clusters*. Para ello, se debe avanzar en la detección de las fortalezas y debilidades de los encade-

¹⁹ Los sistemas de innovación se conforman por los flujos comerciales intersectoriales, mediante los cuales las empresas organizan, abastecen sus procesos productivos e intercambian conocimientos.

²⁰ Los agrupamientos económicos se integran con los grupos de empresas que participan en una misma cadena productiva.

namientos productivos locales. Las estructuras de las cadenas productivas pueden ser una guía útil para determinar el grado de desarrollo de una cadena productiva local. Sin embargo, un estudio de este tipo deberá acompañarse de un análisis de las interacciones entre los miembros de la cadena productiva local y las instituciones de apoyo relacionadas, para tener una mayor aproximación a la noción de *clusters*.

El siguiente paso del análisis deberá consistir en el uso de técnicas de la economía regional que permitan comparar la estructura de las economías locales con los encadenamientos nacionales. En tal sentido, el uso de coeficientes de localización permitiría utilizar los encadenamientos nacionales como base de comparación para las estructuras locales, con el propósito de identificar el nivel de desarrollo de una cadena productiva local; adicionalmente, el uso de la técnica *shift-share* aporta una visión respecto a la fuente de competitividad para cada encadenamiento o sus miembros.

Referencias bibliográficas

- Asami Yasushi y Smith Tony E. (1995), "Additive Ratio Measures of Interactivity in Input, Output Systems", *Journal of Regional Science*, 35, pp. 85-115.
- Becattini, Giacomo (1990), "The Marshallian Industrial District as a Socio-economic Notion", en Frank Pyke, Giacomo Becattini y Werner Sengenberger (eds.), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*, Génova, International Institute for Labour Studies, pp. 37-51.
- Brenner, Thomas (2000), *The Evolution of Localised Industrial Clusters: Identifying the Processes of Self-organisation*, papers on Economics and Evolution, 0011, Max-Planck-Institute Jena.
- Camagni, Roberto P. (1995), "The Concept of Innovative Milieu and Its Relevance for Public Policies in European Lagging Regions", *Papers in Regional Science*, 74, pp. 317-340.
- Consultoría Internacional Especializada, S.A. de C.V. (1997), *Stata Matrix*, versión didáctica 2.0.
- Czamanski Stan y Luiz Augusto de Q. Ablas (1979), "Identification of Industrial Clusters and Complexes: A Comparison of Methods and Findings", *Urban Studies*, 16, pp. 61-80.
- Dávila Flores, Alejandro (2000), "Impactos económicos del TLCAN en la frontera norte de México", en Rafael Fernández de Castro y Beatriz Leycegui (coords.), *TLCAN ¿Socios naturales? Cinco años del Tratado de*

- Libre Comercio de América del Norte*, México, ITAM-Miguel Ángel Porrúa, pp. 177-224.
- _____ (2002), “Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes”, *Economía Mexicana, Nueva Época*, XI(1), pp. 79-162.
- _____ (2003), “Potencialidades de desarrollo de la región centro del estado de Coahuila”, México, Secretaría de Economía.
- _____ (2004), “Sistema de Información Geográfica: Los agrupamientos económicos del sector industrial en México”, México, Secretaría de Economía.
- DeBresson, Christian (ed.) (1996), “Economic Interdependence and Innovative Activity”, Aldershot, Edward Elgar.
- Díaz Bautista, Alejandro (2003), “Efectos de la globalización en la competitividad y en los sistemas productivos locales de México”, disponible en: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/index.htm>.
- Doeringer, Peter B. y David G. Terkla (1995), “Business Strategy and Cross-industry clusters,” *Economic Development Quarterly*, 9, pp. 225-237.
- ECA (Economic Commission for Africa) (2004), “Minerals Cluster Policy Study in Africa: Pilot Studies of South Africa and Mozambique”, ECA, pp. 25-31.
- Feser, Edward J. (2005), “Benchmark Value Chain Industry Clusters for Applied Regional Research”, Regional Economics Applications Laboratory (REAL) & Department of Urban and Regional Planning, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Feser, Edward J. y Edward M. Bergman (2000), “National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis”, *Regional Studies*, 34(1), pp. 1-19.
- Fuentes, Noé Arón y Myrna Sastré (2000), “Evaluación de la congruencia entre economía y gobierno en torno al desarrollo regional en Baja California Sur”, documento de trabajo, Tijuana, El COLEF.
- Fuentes, Noé Arón, Alejandro Brugués y Lisbeily Domínguez (1999), “La estrategia de desarrollo económico en Chihuahua, siglo XXI: Análisis de clusters”, documento de trabajo, Tijuana, El COLEF.
- Hanson, Gordon (1992), “Industry Agglomeration and Trade in Mexico”, tesis doctoral, MIT.
- _____ (1994), “Regional Adjustment to Trade Liberalization”, National Bureau of Economic Research, *Working Paper Series* 4713.
- Hill, Edward W. y John F. Brennan (2000), “A Methodology for Identifying

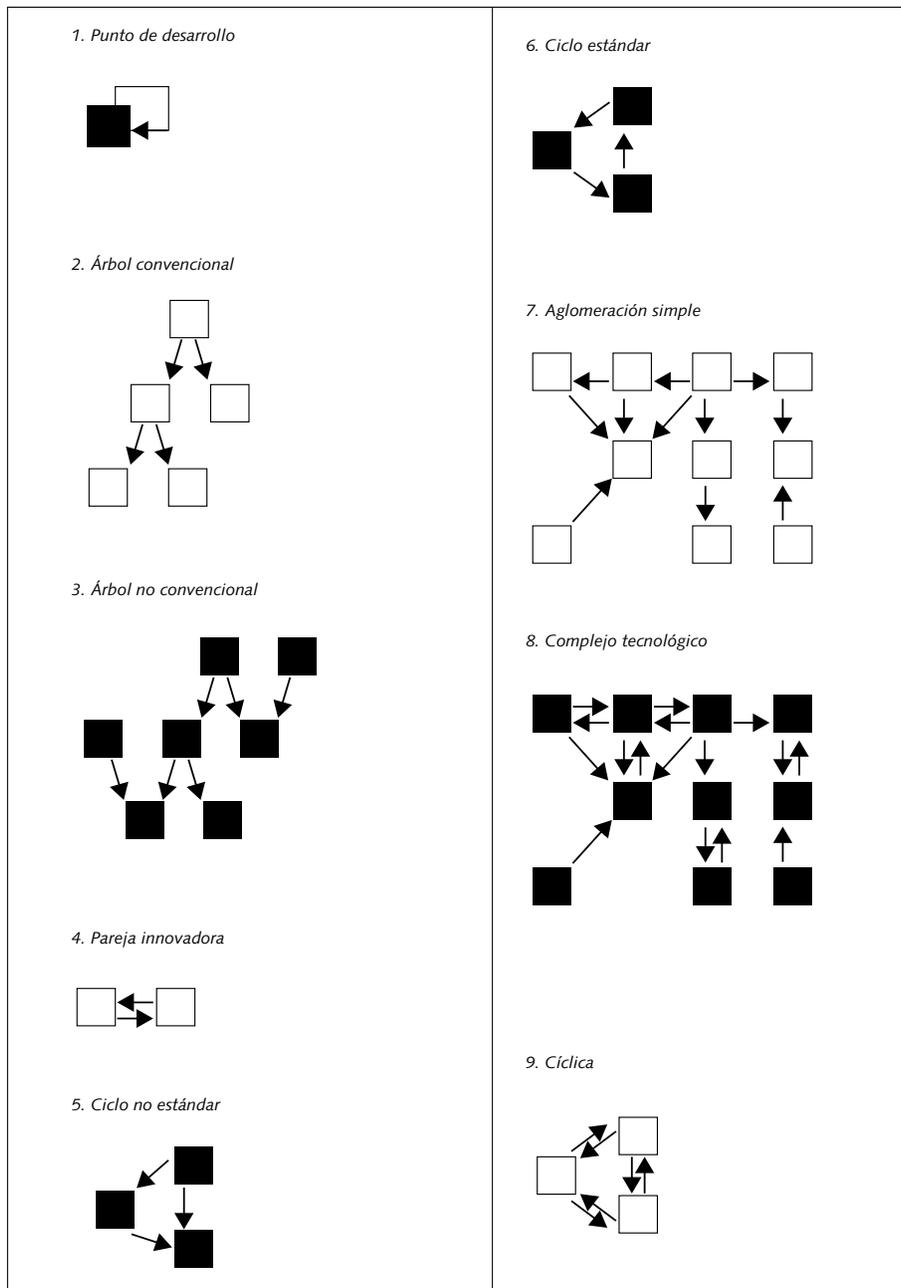
- the Drivers of Industrial *Clusters*: The Foundation of Regional Competitive Advantage”, *Economic Development Quarterly*, 14(1), pp. 65-96.
- Hoen, Alex (2000), *Three Variations on Identifying Clusters*, mimeo., La Haya, Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- INEGI (1989, 1994, 1999 y 2004), Censos Económicos, publicación en línea: www.inegi.gob.mx.
- Jobson, J. Dave (1992), *Applied Multivariate Data Analysis. Volume II: Categorical and Multivariate Methods*, Springer.
- Krugman, Paul (1991), *Geography and Trade*, Cambridge, The MIT Press.
- _____ (1998), “The Role of Geography in Development”, documento de investigación presentado en la Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington D.C., World Bank.
- Laguna Reyes, Christian Enmanuel (2003), “Identificación de *clusters* industriales regionales en la economía del estado de Coahuila”, tesis, Saltillo, México, Centro de Investigaciones Socioeconómicas.
- Livas, Raúl y Paul Krugman (1992), “Trade Policy and the Third World Metropolis”, National Bureau of Economic Research, *Working Paper Series* 4238, Cambridge.
- Mariña Flores, Abelardo (1993), “Insumo-producto: Aplicaciones básicas al análisis económico estructural”, México, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 269-290.
- Markusen, Anne (1996), “Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts”, *Economic Geography*, 72, pp. 293-313.
- Marques, Helena (2001), “The ‘New’ Economic Theories”, documento de investigación presentado en la University of Porto, Newcastle, Department of Economics, University of Newcastle.
- OCDE (2001a), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, París, OECD.
- _____ (2001b), *Territorial Outlook, Territorial Economy*, París, OECD.
- Porter, Michael E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Basic Books.
- _____ (1998), “Clusters and the New Economics of Competition”, *Harvard Business Review*, nov-dic., pp. 77-95.
- _____ (2000), “Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy”, *Economic Development Quarterly*, 14(1), pp. 15-34.
- Rabellotti, Roberta (1997), *External Economies and Cooperation in Industrial Districts*, Houndmills, Macmillan Press Ltd.
- Rey, Sergio y Daniel J. Mattheis (2000), *Identifying Regional Industrial*

- Clusters in California, volume I: Conceptual Design*, San Diego, San Diego State University.
- Roelandt, Theo y Pim Den Hertog (1998), *Cluster Analysis & Cluster-based Policy in OECD-countries, Various Approaches, Early Results & Policy Implications*, borrador de síntesis del reporte La Haya/Utrecht, OECD-Focus Group on *Cluster Analysis and Cluster-based Policy*.
- Sabel, Charles F. (2001), "Diversity, Not Specialization: The Ties that Bind the (New) Industrial Districts", documento presentado en *Complexity and Industrial Clusters: Dynamics and Models in Theory and Practice*, Milán, Accademia Nazionale dei Lincei.
- Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI, www.inegi.gob.mx.
- Turner, Robert C. (2001), *A Framework For Cluster Based Economic Development Policies*, Nueva York, The Nelson A. Rockefeller Institute of Government.
- Verbeek, Hessel (1999), *Innovative Clusters: Identification of Value-Adding Production Chains and their Networks of Innovation, an International Studies*, Rotterdam, Erasmus Universiteit te Rotterdam.
- Vom Hofe, Rainer y Ke Chen (2006), "Whiter or Not Industrial Cluster: Conclusion or Confusions?", *The Industrial Geographer*, 4(1), pp. 2-28.

Anexo 1. Análisis gráfico de las estructuras de las cadenas productivas

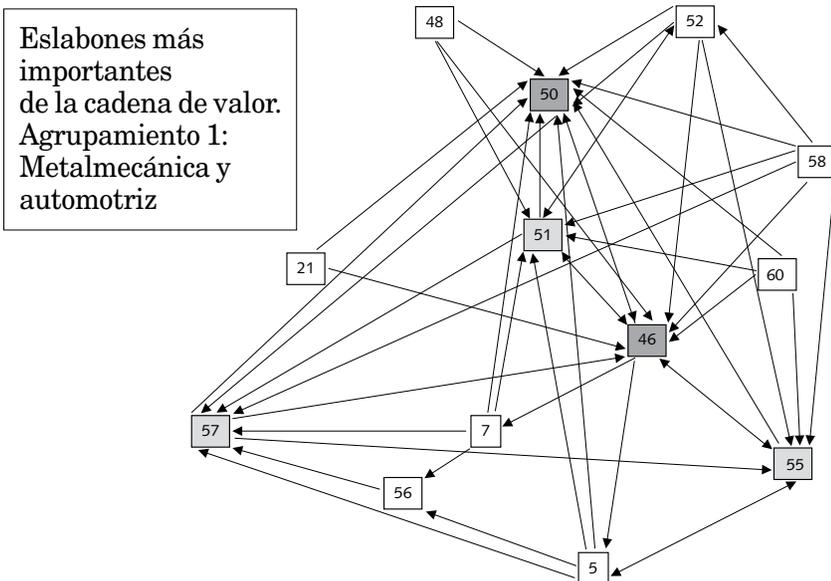
Con base en las interacciones observadas en el modelo de insumo-producto se han construido ciertas estructuras elementales, las cuales permiten inferir el tipo de interrelaciones tecnológicas y de conocimiento entre un sector y otro. Las estructuras básicas son nueve, a saber:

- 1 Punto de desarrollo: constituido por una sola industria con baja integración con el resto del sistema, pero con fuertes intercambios entre empresas del mismo sector.
- 2 Árbol convencional: constituido por tres o más sectores, y con una industria que actúa como motor de las demás, a través de encadenamientos de insumo-producto o efectos de derrame de conocimientos en cadena.
- 3 Árbol no convencional: la diferencia con el árbol convencional radica en que esta estructura permite que más de una industria funja como conductora de las demás.
- 4 Pareja innovativa: constituida por un par de industrias o sectores con intercambios en ambos sentidos, lo que permite la retroalimentación al interior del sistema.
- 5 Ciclo no estándar: constituido por tres o más industrias, en las que una de ellas es la conductora principal del sistema.
- 6 Ciclo estándar: estructura de tres o más industrias, en las que la retroalimentación se da a la manera de una cadena cerrada, en la que un sector influye solamente sobre otro único sector, y en un solo sentido, hasta completar el circuito.
- 7 Aglomeración simple: constituida por más de tres industrias, es una estructura en la que existen interacciones aleatorias y con una relativamente baja retroalimentación.
- 8 Complejo tecnológico: a diferencia de la aglomeración simple, el complejo tecnológico implica una fuerte retroalimentación entre los sectores que lo constituyen.
- 9 Cíclica: es una estructura en la que, a diferencia del ciclo estándar, la interacción se da en ambos sentidos del ciclo.



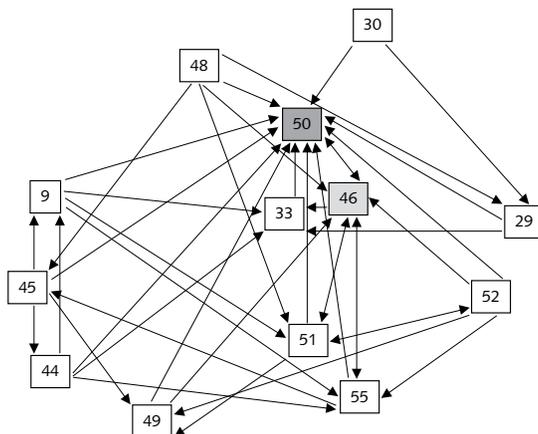
Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Verbeek (1999).

Anexo 2. Estructuras de las cadenas productivas de la economía mexicana

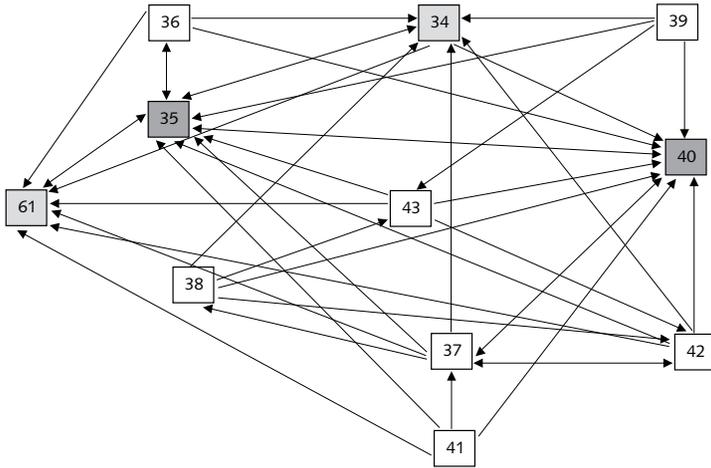


Nota: La cabeza de la flecha apunta al código de la rama vendedora, en tanto que su origen indica la rama compradora. Cuando aparecen cabezas en los dos extremos de la flecha, ambas ramas se compran y venden insumos mutuamente.

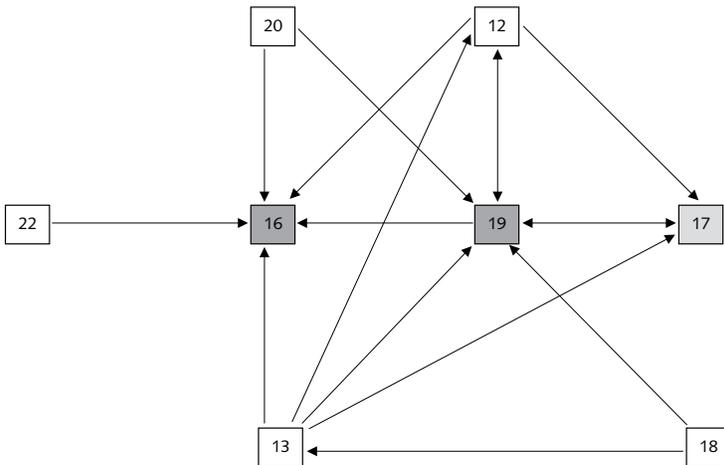
Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 2: Minerales no metálicos y otros productos metálicos



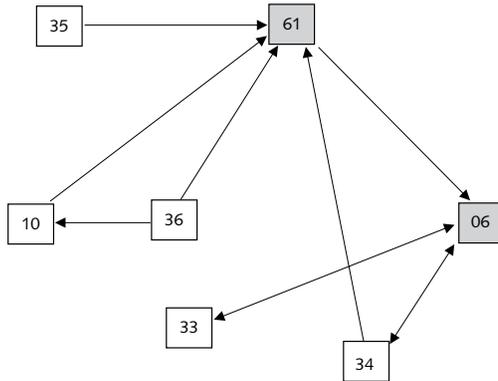
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 3: Productos químicos**



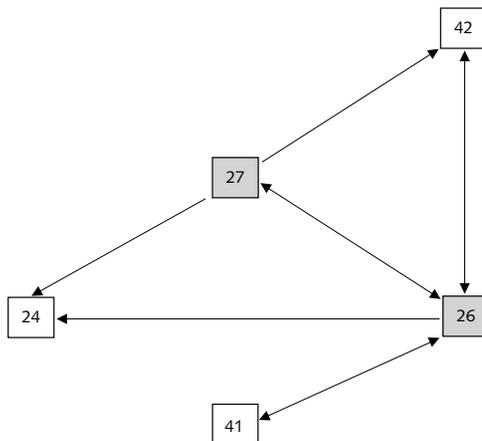
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 4: Productos alimenticios**



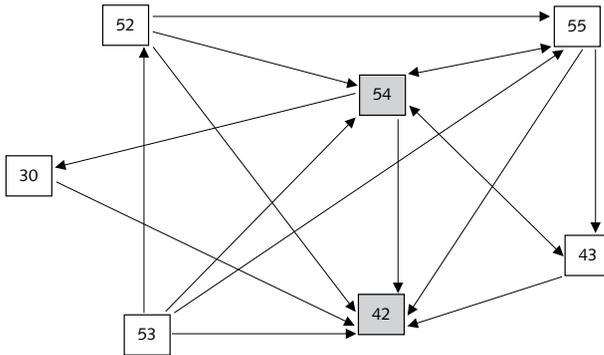
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 5: Energéticos y derivados**



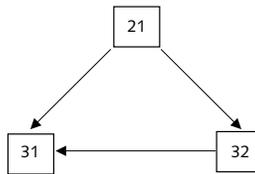
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 6: Textiles**



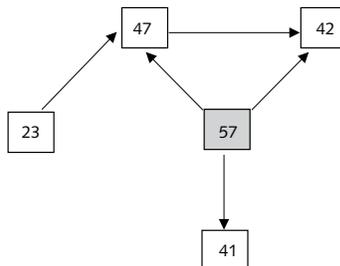
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 7: Electrónica y sus partes**



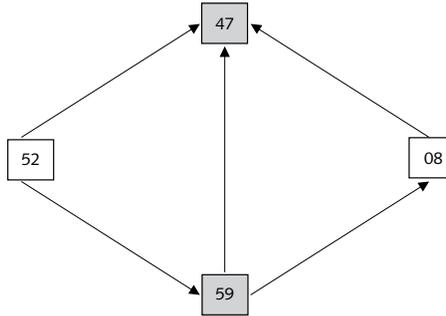
**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 8: Productos de papel y cartón**



**Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 9: Insumos para la producción de autopartes**



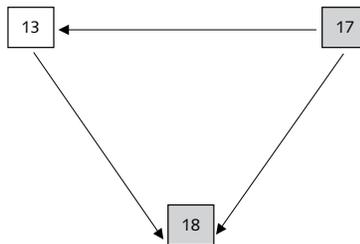
Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 10: Metales no ferrosos y sus productos



Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 11: Productos de cuero



Eslabones más importantes de la cadena de valor.
Agrupamiento 12: Alimentos para animales



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Geográfica. El proyecto de los *clusters* económicos del sector industrial en México se desarrolló en el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UA de Coahuila.