

Aglomeraciones industriales y desarrollo económico

El caso de Hermosillo, 1998

José Manuel Sánchez Gamboa*
Álvaro Bracamonte Sierra**

RESUMEN

El propósito de este trabajo es presentar una propuesta metodológica para el análisis de conglomerados. El análisis de éstos y el de las cadenas de valor se ubican en el sector automotriz, específicamente para el caso de la ciudad de Hermosillo, donde se visualiza una oportunidad de desarrollo regional debido a la inversión de la plataforma CD3 de la planta Ford. Se busca, además, tener un panorama de la industria en general y de la referida ciudad en un momento anterior al de esta inversión, a fin de identificar por qué no ha podido madurar en el pasado un *cluster* automotriz. Los datos utilizados corresponden al censo económico de 1999, aunque para la discusión se toman en cuenta datos e información recientes.

Palabras clave: 1. conglomerados, 2. sector automotriz, 3. desarrollo regional, 4. *cluster*, 5. cadena de valor.

ABSTRAC

This essay shows a methodological proposal for conglomerates analysis. Conglomerates and value chains analysis are applied to the automotive sector located at Hermosillo, Sonora, Mexico. This industry shows an opportunity for regional development results for the Ford 3cd launch. Besides the article seeks a vision for the local industry and for the city in the previous years, in order to identify the reason that restrained the automotive cluster. The supporting data refers to the 1999 Mexico Economic Census, although for the discussion we used a more recent information.

Keywords: 1. conglomerate, 2. automotive sector, 3. regional development, 4. cluster, 5. value chain.

*Becario del proyecto “Impacto de las nuevas líneas de manufactura automotriz de la Ford Motor Co. en la región de Hermosillo, Sonora”, financiado por la Secretaría de Economía y la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia. Dirección electrónica: jsanchez@posgrado.colson.edu.mx.

**Profesor-investigador del Programa de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de Sonora. Dirección electrónica: abraaca@colson.edu.mx.

Fecha de recepción: 16 de noviembre de 2005.

Fecha de aceptación: 27 de abril de 2006.

INTRODUCCIÓN

Se define como *cluster* al conjunto de firmas que, independientemente de su ubicación geográfica, mantienen intensas relaciones productivas. Un *cluster* está conformado por una red heterogénea de empresas que se diferencian por su tamaño, eficiencia, especialización y grado de desarrollo tecnológico. Estas condiciones las obligan a especializarse en procesos particulares –especialización horizontal– para compensar la desintegración vertical.

Por otra parte, la integración económica de las regiones se caracteriza por: *a)* una intensificación de la aglomeración industrial; *b)* una profundización de las desigualdades económicas regionales; y *c)* un mayor desarrollo relativo de las regiones fronterizas. De acuerdo con Dávila (2002a), el análisis de los aglomerados industriales requiere:

1. Identificar los agrupamientos económicos existentes, emergentes y potenciales, así como las ramas de actividad productiva que los integran.
2. Describir sus cadenas de valor.
3. Contar con indicadores que permitan evaluar el desempeño económico.
4. Determinar las oportunidades de consolidación y desarrollo para los agrupamientos existentes, emergentes o potenciales.
5. Localizarlos en la región (ubicarlos geográficamente).

Por otra parte, en el año de 2003 la empresa Ford Motor Company anunció la ampliación y modernización de su planta de estampado y ensamblado de Hermosillo. Se inició, en ese año, el proyecto denominado *Plataforma CD3* para producir los modelos Ford Fusion, Lincoln Zephyr y Mercury Milan. La inversión anunciada superó los 1 800 millones de dólares y pretende generar una red de suministros integrada por 19 empresas de primer nivel (T1) y segundo nivel (T2). El proyecto ha provocado expectativas económicas favorables, pues se espera que en la estructura de la industria local se consolide un *cluster* automotriz mediante el encadenamiento de empresas regionales. En ese contexto, es importante analizar las posibilidades de que efectivamente esto ocurra.

Para contribuir en esa reflexión, este trabajo ofrece una opción metodológica para la aproximación al estudio de conglomerados, empleando la técnica de análisis multivariado conocida como *de componentes principales*. Esta técnica permite distinguir las ramas de la actividad económica que presentan relaciones sobresalientes de compraventa de insumos.¹

¹“El análisis de componentes principales es adecuado cuando el objetivo es resumir la mayoría de la información original (varianza) en una cantidad mínima de factores” (Hair *et al.*, 1999).

Su aplicación requiere, primero, generar una matriz insumo-producto (MIP) regional² mediante cocientes de localización, de acuerdo con la metodología de Flegg y Webber (1997). Posteriormente se determina la presencia geográfica de los agrupamientos industriales en un nivel de desagregación previamente determinado.³ Para tal efecto, se utiliza la propuesta desarrollada por Feser y Bergman (2000), la cual se basa en el empleo del análisis factorial mediante la técnica de *componentes principales*. Por último, se selecciona el aglomerado de metalmecánica automotriz para estudiar su cadena de valor y el comportamiento de las ramas que lo integran, con el fin de generar propuestas de política sectorial adecuadas a la economía de la entidad.

ESQUEMA METODOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DE CLUSTERS INDUSTRIALES

La literatura que aborda el desempeño de los conglomerados industriales considera una diversidad de métodos para identificarlos. Éstos van de los empíricos a los de *gabinete*. Los primeros se refieren a estudios que emplean información levantada directamente de las empresas establecidas en una región determinada. Los que denominamos métodos de gabinete estudian los conglomerados empleando fuentes secundarias o datos obtenidos de bases oficiales como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.⁴

Se pueden distinguir tres tipos de métodos para identificar y analizar *clusters* industriales: 1) los estilizados (de sectores predeterminados), que buscan entender cómo las relaciones entre las empresas pueden convertirse en una ventaja competitiva; 2) los que identifican alianzas estratégicas entre las principales empresas del *cluster* y las industrias no desarrolladas en la región; 3) los que pretenden conocer las potencialidades y ventajas de otros sectores distintos del desarrollado en el *cluster* (Feser, 1999). Los estudios de nivel micro se encuentran dentro de la primera categoría, mientras que las técnicas que integran una visión de casi todos los sectores de la economía regional se ubican en las categorías 2 y 3. Estas últimas se conocen también como estudios de nivel meso.

²Al tratarse de un análisis con un nivel municipal de desagregación geográfica, se hace necesario el empleo de una matriz insumo-producto estatal, para lo que se emplea la elaborada por Fuentes (2002).

³Algunas aplicaciones de este método a los estados de la república pueden observarse en Dávila (2002a).

⁴En ocasiones se ha señalado que los *métodos de gabinete* son menos confiables; sin embargo, el hecho de estar basados en modelos y técnicas estadísticas de fuerte soporte analítico y probados en diversas investigaciones les proporciona un importante nivel de confiabilidad.

ESTUDIOS CON ORIENTACIÓN MICRO

En general, este tipo de estudios pretenden conocer la forma en que las empresas de un mismo sector comparten capacidades productivas, mercados, mano de obra y tecnología, elementos difíciles de identificar y que son más evidentes en las actividades comerciales que en las productivas (Feser, 1999).⁵ Sin embargo, este tipo de estudios se ven limitados en cuanto a la detección de flujos entre empresas de distintos sectores, pues las técnicas de estudio como entrevistas *in situ*, *delphi* o grupos focales impiden tener una visión de las relaciones con otros sectores, lo que provoca que se documente únicamente un *cluster* por región.

No obstante, estos estudios son apropiados en circunstancias como las siguientes:

1. Cuando el análisis se realiza a un conjunto de industrias ya identificadas.
2. No se observan otras fuentes de información.
3. Los datos insumo-producto arrojan relaciones espurias.
4. Cuando se tiene una idea de cómo se organizan las relaciones entre las empresas.

MÉTODOS CON ORIENTACIÓN MESO

Algunos de los principales métodos enfocados a la identificación de *clusters* a nivel meso se presentan en el cuadro 1. Este tipo de métodos se caracterizan por emplear datos insumo-producto.

Métodos que emplean información insumo-producto

Investigadores como Czamanski y Ablas (1979) han empleado durante mucho tiempo métodos basados en tablas de insumo-producto, tales como la *teoría de grafos*, la *triangulación* y el *análisis de factores y componentes principales*. Estudios más recientes utilizan análisis estadísticos de *cluster* para combinar sectores en grupos que comparten la misma tecnología de producción. Feser y

⁵Cabe señalar que las actividades comerciales como conglomerado representan una concentración geográfica de empresas interdependientes con canales muy activos para las transacciones comerciales, el diálogo y las comunicaciones, a la vez que comparten oportunidades (Rosenfeld, 1997).

CUADRO 1. *Métodos de análisis de cluster*

Método	Ventajas	Desventajas
De opinión de expertos	Efectivos en cuanto a costo y tiempo; proporcionan información contextual detallada	No permiten obtener datos sistematizados y generalizables, lo que dificulta su realización
Indicadores de especialización (IQs)	Fáciles y económicos; pueden complementar otros métodos	Se enfocan en sectores y no en <i>clusters</i>
Coefficientes de comercio, insumo-producto	Son entendibles y detallados; por lo regular emplean sólo las principales fuentes de información	Los datos pueden no ser actuales
Coefficientes de innovación, insumo-producto	Proporcionan datos clave de interdependencia	Los datos no están disponibles en México
Teoría de grafos/análisis de redes	La visualización facilita la interpretación y el análisis	Los métodos y los programas limitan su aplicación
Cuestionarios	Proporcionan flexibilidad para obtener datos actuales	Costos elevados y dificultad para llevarlos a cabo

Fuente. Bergman, 1998.

Bergman (2000) emplearon el análisis en las tablas de insumo-producto de Estados Unidos para construir estimaciones de cadenas de valor y aplicarlas en el análisis descriptivo de patrones potenciales de comercio.⁶

En todos ellos se observa que los principales pasos para realizar un estudio de *cluster* industrial basado en tablas de insumo-producto son:

1. Definir el *cluster* industrial (existente o potencial, localizado o no localizado).
2. Determinar el método apropiado (*top-down or bottom-up*).
3. Si se decide emplear el *top-down*, identificar un método analítico (análisis estadístico de *clusters*, análisis multifactorial, etcétera).
4. Recolectar los datos.
5. Aplicar e interpretar el análisis.

⁶Otro ejemplo del empleo de tablas de insumo-producto se encuentran en autores como Scott, Bergman, Hewings, Roelandt y Den Hertog (véase bibliografía).

El análisis de componentes principales, en particular la técnica correspondiente a factores principales, permite identificar la estructura que subyace en las relaciones de una matriz de correlación de las ramas en una región determinada. Sin embargo, debido a la precaria disponibilidad de información, es necesario elaborar primero una matriz insumo-producto (MIP) para la región objeto de estudio. Con esta premisa, se expone a continuación la metodología empleada para realizar esta regionalización; posteriormente se describen los principales elementos de esta metodología.⁷

REGIONALIZACIÓN DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO MEDIANTE COEFICIENTES DE LOCALIZACIÓN

Una MIP regionalizada mide las transacciones comerciales que se realizan entre diversas ramas de una entidad o territorio particular. Para construirla es indispensable fijar un estimador (t_{ij}) que exprese la proporción de insumos (coeficientes técnicos asociados a la MIP) abastecidos en la misma región; es decir, el porcentaje de los coeficientes técnicos (a_{ij}) asociados a la MIP corresponde a producción y consumo local. Con este estimador es posible calcular los coeficientes regionales de comercio intersectorial (r_{ij}) (Dávila, 2002), expresados de la siguiente forma:

$$r_{ij} = t_{ij}a_{ij} \quad 1$$

Donde:

a_{ij} : coeficientes técnicos de la matriz estatal.

i : rama de origen.

j : rama de destino.

t_{ij} : mide la proporción en que cada insumo se abastece de manera local, y sus valores van de 0 a 1 $1 \geq t_{ij} \geq 0$.

Para calcular (t_{ij}), Flegg y Webber (1997) proponen la siguiente ponderación:

$$FLQ_{ij} = (CILQ_{ij})(\lambda_r^{\delta})(a_{ij}) \quad 2$$

⁷La metodología empleada aquí utiliza el análisis de componentes principales sobre una matriz interindustrial estatal regionalizada, desarrollada por Fuentes (2002).

Donde:

FLQ_{ij} : coeficiente de Flegg y Webber.

CLQ_{ij} : coeficiente de localización de industria cruzada.

a_{ij} : coeficientes estatales de insumo producto.

λ_r^δ : factor de ponderación del tamaño relativo de la región y que a su vez se define como:⁸

$$\lambda_r^\delta = \log_2(1 + L_l / L_e)^\delta \quad 3$$

Donde:

L_j : empleo regional.

L_e : empleo local.

Estimado FLQ_{ij} , los valores de (t_{ij}) se calculan con base en las siguientes relaciones:

$$Si \quad FLQ_{ij} \geq 1 : t_{ij} \equiv 1 \quad y \quad Si \quad FLQ_{ij} < 1 : t_{ij} = FLQ_{ij}$$

Una vez calculados los coeficientes del comercio local (t_{ij}) , se estima (1) para obtener los coeficientes regionales de comercio.⁹

IDENTIFICACIÓN DE LOS AGRUPAMIENTOS ECONÓMICOS

Mediante el análisis de componentes principales, aplicado a las matrices de correlación que se explican en seguida, se obtienen las ramas que integran cada uno de los *clusters* de una economía regional, como es el caso del objeto de estudio en este trabajo. Estas ramas se clasifican como primarias o secun-

⁸El valor de λ_r^δ aumenta al incrementarse el tamaño de la región. Entre mayor sea su valor, menor será el ajuste regional de las importaciones y, en consecuencia, mayor será el nivel de su autosuficiencia. Flegg y Webber han encontrado, a través de diversos estudios, que un valor de $\delta \approx 0.3$ puede minimizar las diferencias entre los multiplicadores obtenidos mediante coeficientes de localización y los calculados por observación directa (Dávila, 2002b).

⁹Para evitar un error de estimación derivado del uso de un método de agregación sectorial es necesario estimar los coeficientes regionales antes de realizar el proceso de agrupación sectorial que se desea (Dávila, 2002b).

darias, dependiendo de su grado de asociación al *cluster*. Para identificar las ramas que tienen un efecto de arrastre significativo y con ello definir prioridades de política sectorial, se selecciona un agrupamiento y se analiza el comportamiento de las ramas que lo integran en cuanto a: 1) presencia, 2) desempeño, 3) integración y 4) concentración.

El método se aplica únicamente al sector industrial.¹⁰ Feser y Bergman (2000) proponen un método que consiste en:

1. Una relación funcional existente entre dos industrias i y j , la cual se expresa mediante cuatro coeficientes calculados para cada par de industrias:

$$a_{ij} = x_{ij}/c_j; a_{ji} = x_{ji}/c_i; b_{ij} = y_{ij}/v_i; b_{ji} = y_{ji}/v_j$$

Donde:

a_{ij}, a_{ji} : bienes intermedios comprados por j (i) a i (j) como proporción de los bienes intermedios totales comprados por las ramas j 's (i 's). Un valor alto de a_{ij} sugiere que la rama j depende de la rama i como proveedor para adquirir, en una proporción importante, sus insumos intermedios.

b_{ij}, b_{ji} : bienes intermedios vendidos por i (j) a j (i) como proporción de las ventas intermedias totales de bienes de las ramas i 's (j 's). Un valor alto de b_{ij} significa que la rama i depende de la rama j como mercado para colocar una parte importante de sus ventas de insumos intermedios.

x_{ij} : valor de las compras de insumos intermedios realizadas por la rama j a la rama i .

c_j : valor del total de compras de insumos intermedios efectuadas por la rama j .

x_{ji} : valor de las compras de insumos intermedios realizadas por la industria i a la rama j .

c_i : valor del total de compras de insumos intermedios realizadas por la rama i .

y_{ij} : valor de las ventas de insumos intermedios llevadas a cabo por la rama i a la rama j .

v_i : valor del total de las ventas de insumos intermedios efectuadas por la rama i .

y_{ji} : valor de las ventas de insumos intermedios realizadas por la rama j a la rama i .

¹⁰Las características de relación del sector terciario con el resto de la economía (*transversalidad*) se excluyen para evitar sesgos en el análisis estadístico (Feser y Bergman, 2000).

v_j : valor del total de las ventas de insumos intermedios llevadas a cabo por la rama j .

2. A partir de la relación funcional descrita se efectúa un análisis de correlación entre las cuatro matrices obtenidas en el paso previo. Esto permite establecer los vínculos entre los $n \times n$ pares de industrias.

En este caso, lo que se busca es identificar las relaciones funcionales entre pares de industrias basándose en los patrones totales de las ventas y compras entre las diversas industrias. De tal forma que cada columna (a) en una matriz A representa las compras intermedias de la industria columna (b); cada columna (b) de la matriz Y representa las ventas intermedias de la industria columna. De este modo, cuatro correlaciones pueden describir las similitudes en la estructura insumo-producto entre dos industrias i y j (Feser y Bergman, 2000):

a_{ij} , a_{ji} mide el grado en el que las industrias i y j tienen el mismo patrón de compras.

b_{ij} , b_{ji} mide el grado en el que las industrias i y j tienen el mismo patrón de ventas.

a_{ij} , b_{ij} mide el grado en el que el patrón de compras de la industria i es similar al patrón de ventas de la industria j .

a_{ji} , b_{ji} mide el grado en el que el patrón de compras de la industria j es similar al patrón de ventas de la industria i .

Para cada factor (grupo de industrias), el análisis genera un conjunto de resultados que representan la correlación de las variables con el factor. Ello proporciona una medida relativa de la fuerza de la relación entre una industria dada y el factor, de modo que las industrias con valores más altos de un factor determinado se pueden considerar como miembros de un *cluster* industrial.

3. Seleccionar el coeficiente con el mayor índice de correlación para cada par de industrias.
4. Aplicar un análisis estadístico de componentes principales con rotación Varimax a partir de relaciones directas e indirectas que se obtienen de los cocientes de comercio interindustrial.¹¹ Para facilitar la interpretación, la

¹¹“El análisis factorial es una técnica de interdependencia en la que se consideran todas las variables simultáneamente, cada una relacionada con todas las demás. Los valores (factores) se forman para maximizar su explicación de la serie de variables y no para predecir una(s) variable(s) dependiente(s)” (Hair *et al.*, 2001).

decisión respecto al número de componentes rotados se tomó de la proporción relativa de la varianza explicada de cada componente (Padua, 1975). Los resultados obtenidos proporcionaron una medida de la relación relativa entre una rama dada y el factor derivado, de manera que un valor alto en el factor de esa rama significa que ésta pertenece a ese *cluster* (factor) industrial. Los autores del método recomiendan clasificar las industrias de acuerdo con:

Industrias primarias en el <i>cluster</i>	Industrias secundarias	
	Fuertemente asociadas al <i>cluster</i>	Débilmente asociadas al <i>cluster</i>
Matriz de componentes ≥ 0.8	$0.09 \leq$ matriz de componentes < 0.8	Matriz de componentes < 0.09
Sectores fuertemente relacionados con un conglomerado	Sectores moderadamente relacionados con un conglomerado	Sectores moderadamente relacionados con un conglomerado

Los resultados obtenidos se analizan mediante el empleo de técnicas de economía regional como:

a) *Cocientes de localización* (LQ_i). Sirven para identificar la importancia de un sector económico en una zona. Cuando su valor es superior a la unidad, indican una fuerte presencia regional de esa actividad. Lo contrario ocurre cuando su monto es inferior a 1.¹²

Situaciones:

1. $LQ_i > 1 \Rightarrow$ región exportadora del bien i .
2. $LQ_i = 1 \Rightarrow$ región autosuficiente del bien i .
3. $LQ_i < 1 \Rightarrow$ región importadora del bien i .

b) *Multiplicador directo hacia atrás* (D_j). Registra los requerimientos de insumos necesarios para que un sector pueda incrementar, en una unidad, el valor bruto de su producción.

¹² $LQ_i = (e_i/et)/(E_i/E_t)$; donde: LQ_i = cociente de localización para la industria i ; e_i = empleo o valor agregado local en la industria i ; et = empleo o valor agregado local total; E_i = empleo o valor agregado en el área de referencia en la industria i ; E_t = empleo o valor agregado total en el área de referencia en la industria i .

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{X_j}$$

c) *Multiplicador directo hacia delante* (D_i). Mide el porcentaje del valor bruto de la producción de una rama que se destina a la demanda intermedia regional.

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{X_i}$$

Donde:

($ij = 1, 2 \dots n$)

x_{ij} = valor de las ventas intermedias regionales del sector i al sector j .

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

El municipio de Hermosillo

El municipio de Hermosillo está localizado en el estado de Sonora, entidad situada en el noroeste de México. Representa 8.7% de la superficie estatal y, de acuerdo con el *XII Censo general de población y vivienda 2000* (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2001), cuenta con 609 829 habitantes (repartidos en 1 104 localidades), que representan 27% de la población total del estado. La mayoría trabaja en los sectores de servicios (90 159), comercio (41 735) y manufactura (40 784) (véase el cuadro 2).

La industria manufacturera de Sonora, y en particular la de la ciudad capital, experimentó un importante desarrollo en la década de los ochenta, debido esencialmente a las significativas inversiones registradas en la industria automotriz y en las maquiladoras. Además de estas ramas, sobresalen la agroindustria, y las industrias eléctrica, textil y cementera (Centro Estatal de Estudios Municipales del Estado de Sonora, 2003).

De acuerdo con información de la Secretaría de Economía estatal, en Hermosillo se ubican 12 parques industriales, que dan asiento a 111 empresas

CUADRO 2. *Establecimientos y empleo en el municipio de Hermosillo, Sonora*

Sector	Establecimientos y empleo
U. E. ^a agricultura, ganadería y pesca	139
L. ^b agricultura, ganadería y pesca	18 663
U. E. minería	39
L. minería	905
U. E. manufactura	1 987
L. manufactura	40 784
U. E. construcción	222
L. construcción	21 199
U. E. comercio	8 350
L. comercio	41 735
U. E. transportes y comunicaciones	574
L. transportes y comunicaciones	10 182
U. E. servicios	6 727
L. servicios	90 159

^aUnidades económicas del sector.

^bMano de obra empleada en el sector.

Fuente. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999.

manufactureras, las cuales ocupan a más de 23 000 trabajadores. Se localizan también 27 de las 50 principales empresas de la entidad, de acuerdo con el número de empleados registrados; así mismo, en esta ciudad se genera 42.4% del producto interno bruto estatal (PIBE) y 44.2 % del PIBE manufacturero (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999). También en esta localidad, como se señaló en la introducción, se estableció la plataforma CD3 de la Ford Motor Company.

Los agrupamientos económicos en Hermosillo

A continuación se presentan los resultados del método de componentes principales aplicado en la ciudad de Hermosillo. Para facilitar su análisis, tomare-

mos en cuenta que en los conglomerados industriales existen tres dimensiones críticas (Feser y Renski, 2000a):

Interdependencia. Se deriva de la participación de las empresas en *una cadena de valor común*, del empleo de fuerza de trabajo con similitudes en sus habilidades, de la adopción de tecnología similar o del intercambio de conocimiento e innovación.

Grado de desarrollo. Las aglomeraciones industriales deben ser definidas de acuerdo con su desarrollo, y pueden ser *clusters*:

Existentes

1. Se clasifican de acuerdo con su tamaño absoluto (masa crítica) y tamaño relativo (con base en el cociente de localización $CL \geq 1$).
2. Varias de las ramas que los integran tienen presencia local.

Emergentes

1. Se determinan de acuerdo con su tamaño absoluto (masa crítica) y tamaño relativo (cociente de localización cercano a 1).
2. Varias de las ramas que los integran tienen presencia local.

Potenciales

1. Su tamaño absoluto resulta relevante en relación con el desempeño nacional.
2. Muestran poca diversidad de ramas primarias.

Geografía. De acuerdo con la particularidad de su concentración geográfica, los *clusters* pueden estar distribuidos en una o varias regiones.¹³

El análisis de componentes principales identificó 27 factores (aglomeraciones), que juntos explican 81.52% de la varianza de la matriz de datos; cinco de los factores (23 al 27) están compuestos únicamente por una industria.¹⁴

El cuadro 3 proporciona información para identificar 22 aglomeraciones. Las ramas que las integran se obtienen de acuerdo con su grado de asociación con el *cluster*, y pueden clasificarse, con base en las características de su actividad, en:¹⁵

Manufactura pesada: productos químicos, metalmecánica automotriz, química básica y fertilizantes, así como equipo y material de transporte.

¹³Si bien los conglomerados no respetan en su distribución los límites administrativos, dado el origen de los datos, este estudio se centra en el análisis de interdependencia y grado de desarrollo.

¹⁴Debido, por un lado, a que las relaciones interindustriales en esos grupos son muy débiles –como indican los resultados–, y por otro, a que el objetivo del análisis es identificar y analizar los conglomerados multisectoriales, se ignoran los *clusters* constituidos por una sola industria.

¹⁵Esta clasificación se basa en las características de los agrupamientos y las ramas principales que los integran.

CUADRO 3. *Análisis de componentes principales^a (primera parte)*

Factor	Aglomerado	Autovalor total ^b	Porcentaje total de la varianza	Porcentaje acumulado de la varianza	Ramaz			Producto interno bruto del <i>cluster</i> ^c
					A ¹	A ²	A ³	
1	Productos químicos	3.73	7.31	7.31	3	9	17	161 992 000
2	Metalmecánica y automotriz	3.29	6.46	13.76	3	7	21	15 274 470 000
3	Productos de madera	3.03	5.95	19.71	3	12	21	91 379 000
4	Productos medicinales y textiles	2.48	4.87	24.57	3	12	30	299 187 000
5	Química básica y fertilizantes	2.23	4.38	28.96	2	11	24	15 586 000
6	Productos cármicos y lácteos	2.08	4.09	33.04	2	9	26	511 947 000
7	Fibras sintéticas, artificiales y artículos de plástico	2.02	3.96	37.00	2	17	16	615 000
8	Manufactura de aparatos eléctricos	1.07	3.34	40.34	2	24	25	338 706 000
9	Envasado de productos alimenticios	1.59	3.11	43.45	2	6	29	523 925 000
10	Bienes envasados y enlatados	1.50	2.95	46.40	3	11	19	114 361 000
11	Alimento para animales	1.28	2.51	48.91	2	3	10	228 840 000
12	Electricidad, gas y agua	1.20	2.35	51.26	2	9	19	2 809 145 000
13	Equipo y material de transporte	1.13	2.21	53.46	1	11	23	5 376 000
14	Papel y cartón	1.10	2.16	55.63	1	5	13	79 700 000

Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización Varimax.

^aLa rotación ha convergido en siete iteraciones.

^bEl autovalor total es la razón entre la suma de los cuadrados de los grupos y la suma de los cuadrados de los grupos; los valores altos significan que el factor contiene vectores de variables considerables en el total de la dispersión, lo que indica una relación intersectorial importante entre los integrantes del grupo. Los autovalores < 1 no son significativos y, por lo tanto, se desestiman en la interpretación.

^cTipo de asociación con el aglomerado: A¹, primaria; A², fuerte asociación; A³, débil asociación. *Pesos a precios de 1993 en valores básicos.

Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999).

CUADRO 3. *Análisis de componentes principales^a (segunda parte)*

Factor	Aglomerado	Autovalor total ^b	Porcentaje total de la varianza	Porcentaje acumulado de la varianza	Ramas			Producto interno bruto del <i>cluster</i> ^c
					A ¹	A ²	A ³	
15	Molienda de nixtamal y productos de maíz	1.03	2.02	57.64	1	3	8	55 938 000
16	Vidrio y sus productos	1.02	1.99	59.63	1	8	13	15 067 000
17	Muebles y accesorios metálicos	1.02	1.99	61.62	1	2	12	24 297 000
18	Maquinaria y equipo electrónico	1.02	1.99	63.61	1	7	16	336 304 000
19	Prendas de vestir	1.02	1.99	65.60	1	0	6	247 386 000
20	Molienda de trigo y sus productos	1.02	1.99	67.59	1	1	6	1 092 126 000
21	Bebidas alcohólicas	1.02	1.99	69.58	1	1	7	238 890 000
22	Procesamiento de café	1.02	1.99	71.57	1	1	8	608 000
23	No reportado	1.02	1.99	73.56	1	0	0	-
24	No reportado	1.02	1.99	75.58	1	0	0	-
25	No reportado	1.02	1.99	77.54	1	0	0	-
26	No reportado	1.02	1.99	79.53	1	0	0	-
27	No reportado	1.02	1.99	81.52	1	0	0	-

Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización Varimax.

^aLa rotación ha convergido en siete iteraciones.

^bEl autovalor total es la razón entre la suma de los cuadrados entre los grupos y la suma de los cuadrados de los grupos; los valores altos significan que el factor contiene vectores de variables considerables en el total de la dispersión, lo que indica una relación intersectorial importante entre los integrantes del grupo. Los autovalores < 1 no son significativos y, por lo tanto, se desestiman en la interpretación.

^cTipo de asociación con el aglomerado: A¹, primaria; A², fuerte asociación; A³, débil asociación. *Pesos a precios de 1993 en valores básicos.

Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999).

Manufactura ligera: productos de madera; productos medicinales y textiles; fibras sintéticas, artificiales y artículos de plástico; manufactura de aparatos eléctricos; electricidad, gas y agua; papel y cartón; vidrio y sus productos; muebles y accesorios metálicos; maquinaria y equipo electrónico, y prendas de vestir.

Manufactura agroindustrial: productos cárnicos y lácteos; envasado de productos alimenticios; bienes envasados y enlatados; alimento para animales; molienda de nixtamal y productos de maíz; molienda de trigo y sus productos; bebidas alcohólicas, y procesamiento de café.

De acuerdo con los criterios de clasificación sugeridos por Feser, el grado de desarrollo de los agrupamientos se describe en el cuadro 4.

CUADRO 4. *Clasificación de agrupamientos*

Atributos	Agrupamientos que los cumplen
<i>Existentes</i>	2. Metalmecánica y automotriz 6. Productos cárnicos y lácteos
<i>Emergentes</i>	1. Productos químicos 3. Productos de madera 4. Productos medicinales y textiles 5. Química básica y fertilizantes 11. Alimento para animales 12. Electricidad, gas y agua 20. Molienda de trigo y sus productos
<i>Potenciales</i>	7. Fibras sintéticas, artificiales y artículos de plástico 8. Manufactura de aparatos eléctricos 9. Envasado de productos alimenticios 10. Bienes envasados y enlatados 13. Equipo y material de transporte 14. Papel y cartón 15. Molienda de nixtamal y productos de maíz 16. Vidrio y sus productos 17. Muebles y accesorios metálicos 18. Maquinaria y equipo electrónico 19. Prendas de vestir 21. Bebidas alcohólicas 22. Procesamiento de café

Pese a la determinación de las agrupaciones principales existentes en el municipio de Hermosillo, no es posible afirmar que éstas explican el compor-

tamiento de la economía local y mucho menos elaborar conclusiones con esta información. Antes es necesario evaluar la cadena de valor prevaleciente en estos agrupamientos. Para ello, en la siguiente sección se describe y caracteriza el *cluster* de la metalmecánica automotriz, que durante 1998 reportó el mayor PIB de los 22 identificados en el análisis de componentes principales.

LAS CADENAS DE VALOR DEL AGLOMERADO DE LA METALMECÁNICA AUTOMOTRIZ EN HERMOSILLO

Componentes y características

Este conglomerado, clasificado como existente, está integrado por 30 ramas económicas, de las cuales tres son primarias y comprenden las industrias eléctrico-automotrices (ramas 51, 54 y 56), y 27 son secundarias: muebles y maquinaria metálica (ramas 48 a la 50), industrias básicas de metales no ferrosos, (rama 45), electrónica (ramas 52 y 55) y alimenticias (ramas 11 a la 15, 18 a la 20 y 22), productos químicos (ramas 35 a la 38), industrias textiles y cuero (ramas 26 a la 28), imprentas (rama 32), equipo de transporte (rama 58), plástico y vidrio (rama 42 y 43) y aserraderos (rama 29).

El cuadro 5 y la figura 1 ilustran las múltiples relaciones entre ese conglomerado y otros. En el cuadro se revelan los sectores que integran ese conglomerado, así como su relación con éste y con otros (columnas 3 a la 5). También es posible observar los sectores primarios, los fuertemente asociados y los débilmente asociados, así como los sectores *bisagra*.¹⁶

Por ejemplo, la industria 50 (otros productos metálicos) es una industria secundaria fuertemente ligada en este *cluster* y a su vez es una industria primaria en los aglomerados 3 (productos de madera), 9 (envasado de productos alimenticios) y 10 (bienes envasados y enlatados), de tal manera que un crecimiento del *cluster* de la metalmecánica automotriz (CMA) generaría economías de aglomeración a tal grado que eventualmente producirían el crecimiento de los aglomerados 3, 9 y 10, o bien, repercutirían en éste.

¹⁶Debido al papel que desempeñan en este grupo y en otros (Dávila, 2002a).

CUADRO 5. Composición sectorial. *Metalmecánica automotriz (primera parte)*

Sector	Industria	Relación con el cluster			Relación con otros aglomerados			Valor (absoluto) del componente
		A ¹	A ²	A ³	R ¹	R ²	R ³	
56	Vehículos y automóviles	*				1, 3, 4, 6, 7, 15, 16 y 18	8, 9, 12 al 14, 19 y 21	0.95
54	Equipos y accesorios electrónicos	*				1, 3, 5 al 8, 10, 13, 17, 20 y 22	9, 11, 12, 19 y 21	0.90
51	Máquinaria y equipo no eléctrico	*			12	1, 3 al 8, 13 al 16 y 18	9	0.80
29	Aserraderos, incluso <i>triplay</i>		*		3	10	1, 2, 5 al 9, 12 y 13	0.04
38	Productos medicinales		*		4	5, 7, 8 y 12	3, 6, 9, 10 y 13	0.06
26	Otras industrias textiles		*		4	5, 7, 8, 10, 12 y 13	9, 11, 14 al 22	0.07
36	Abonos y fertilizantes		*		5	4, 8, 10 y 12	1, 3, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 21 y 22	0.04
35	Química básica		*		5	4, 7, 8 y 16	1, 3, 6, 9, 10, 13, 18 y 22	0.03
11	Productos cárnicos y lácteos		*		6	4 y 7	3, 5, 8, 9, 10, 12 y 13	0.06
28	Cuero y sus productos		*		6	4 y 18	3, 5, 8, 9, 10, 12, 13 y 14	0.07
37	Resinas sintéticas y fibras artificiales		*		7	8, 10, 11, 12, 16 y 18	4 al 6, 9, 13 al 15, 17, 19 al 22	0.07
42	Artículos de plástico		*		7	1, 3, 5, 6, 8, 11, 12 al 17 y 22	9, 18, 20 y 21	0.12
55	Otros equipos y aparatos eléctricos		*		8	1, 3, 5, 6, 7, 10, 13 y 22	4, 9, 15 al 21	0.11
22	Refrescos embotellados		*		9	10 y 13	1, 3 al 8, 11, 12 y 20	0.03
19	Otros productos alimenticios		*		9 y 11	8 y 13	1, 3 al 6, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 21	0.06

*Tipo de asociación con el aglomerado: A¹, primaria; A², fuerte asociación; A³, débil asociación. R¹, cluster en el que el sector se encuentra como primario; R², cluster en el que el sector tiene fuerte asociación; R³, cluster en el que el sector tiene una débil asociación.

Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999).

CUADRO 5. Composición sectorial. Metalmeccánica automotriz (segunda parte)

Sector	Industria	Relación con el cluster			Relación con otros aglomerados			Valor (absoluto) del componente
		A ¹	A ²	A ³	R ¹	R ²	R ³	
12	Envasado de frutas y legumbres			*	10	3, 8, 9 y 16	1, 5, 6, 7, 12, 13, 17, 19 y 22	0.08
50	Otros productos metálicos	*			3, 9 y 10	1, 4 al 8, 14, 21 y 22	11, 12, 19 y 20	0.10
18	Alimentos para animales			*	11	9	3 al 8, 10, 13, 20	0.03
58	Otros equipos y material de transporte			*	13	1, 3, 5, 6, 7, 9, 18 y 22	4, 8, 10, 11, 12, 14 al 17, 19, 20 y 21	0.05
14	Molienda de nixtamal y productos de maíz	*			15	8 y 12	3, 4, 5, 7, 9, 10, 13 y 16	0.18
43	Vidrio y sus productos	*			16	1, 4, 8 y 21	3, 5, 6, 7, 12, 13, 15, 18, 19 y 22	0.14
48	Muebles y accesorios metálicos			*	17	8	3 al 6, 9, 10, 13, 19 y 20	0.06
52	Maquinaria y equipo eléctrico			*	18	1, 3, 7, 10 y 13	4, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 16 al 21	0.07
27	Prendas de vestir			*	19		1, 3 al 10, 18, 20, 21 y 22	0.05
13	Molienda de trigo y sus productos			*	20	8	1, 3 al 7, 11, 12, 13, 19 al 22	0.06
20	Bebidas alcohólicas			*	21	8 y 16	1, 3 al 7, 9, 10, 12, 19 y 20	0.05
15	Procesamiento de café			*	22	8	1, 3 al 7, 9, 10, 12 y 13	0.05
49	Productos metálicos estructurales			*		8	1, 3 al 7, 9, 10, 12, 19, 20 y 21	0.06
45	Otros productos de minerales no metálicos	*				4 y 8	1, 3 al 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16 y 18	0.13
32	Imprentas y editoriales			*		3, 4, 5, 7, 8, 10 y 22	1, 6, 9, 11 y 15 al 21	0.05

Tipo de asociación con el aglomerado: A¹, primaria; A², fuerte asociación; A³, débil asociación. R¹, cluster en el que el sector se encuentra como primario; R², cluster en el que el sector tiene fuerte asociación; R³, cluster en el que el sector tiene una débil asociación.

Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999).

Las columnas 6, 7 y 8 indican la posición de esos sectores en otras aglomeraciones (R^1 , industria primaria; R^2 , industria secundaria fuertemente relacionada; y R^3 , industria secundaria débilmente relacionada). Esto proporciona una idea de la relación de este aglomerado con otros.

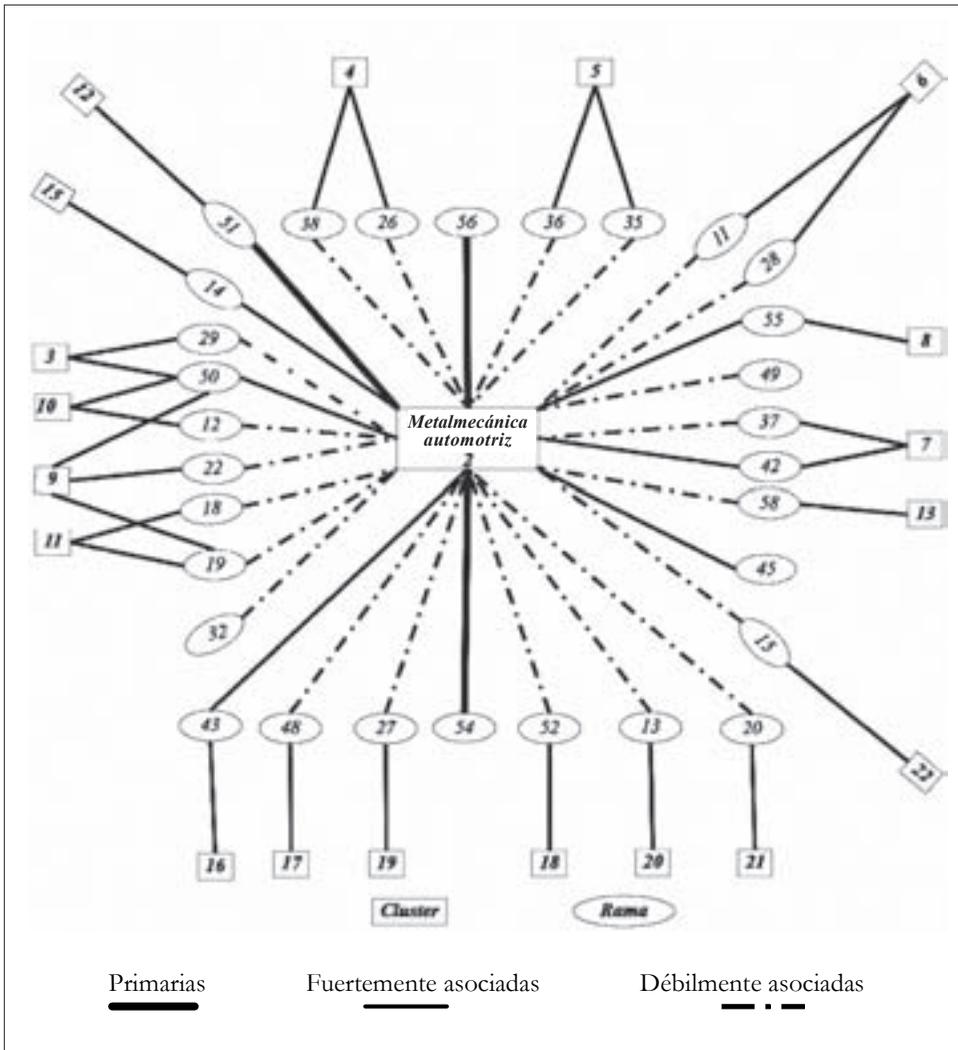
La última columna refleja, en términos absolutos, el valor del componente o peso que la industria tiene dentro del CMA e indica la puntuación que la industria alcanzó en la matriz de componentes rotados y, por lo tanto, la relación que mantiene en el *cluster*. Es importante recordar que ésta es sólo una medida de la relación relativa entre una rama dada y el factor derivado.

Como se observa en la figura 1, la industria 50 (otros productos metálicos) presenta una fuerte asociación, a la vez que es una industria primaria en los aglomerados 3 (productos de madera), 10 (bienes envasados y enlatados) y 9 (envasado de productos alimenticios). En este último se observa una sólida asociación con el sector 19 (otros productos alimenticios), que además es sector primario con el aglomerado 11 (alimento para animales), de tal manera que, de acuerdo con el concepto de industria *bisagra*, ésta es una industria que cumple esa función.

De esta manera, el crecimiento de este *cluster*—y por lo tanto, del sector relativo a otros productos metálicos— podría provocar un efecto positivo e importante en los aglomerados donde participa como industria primaria. La figura 1 presenta estas relaciones con mayor claridad.

Los sectores 51 (maquinaria y equipo no electrónico), 54 (equipos y accesorios) y 56 (vehículos y automóviles) son sectores primarios en el *cluster* de la metalmecánica automotriz; sin embargo, únicamente el sector 51 tiene algún tipo de relación con otro aglomerado (con el 12, envasado de frutas y legumbres), lo que refleja el escaso encadenamiento con otros sectores de la economía de Hermosillo, pues los sectores que se encuentran relacionados con otros aglomerados, en su mayoría, sólo están débilmente asociados al de la metalmecánica automotriz. De tal manera que de las 30 ramas que integran el CMA 70% tienen débil asociación, 20% presentan fuerte relación y 10% son ramas primarias.

El aglomerado se encuentra relacionado con otros 19 mediante las ramas que lo integran, ya sea de fuerte o débil asociación o primarias. Así mismo, se observa que únicamente la rama 19 de la industria de alimentos y la 50 tienen una función de *bisagra* con más de un aglomerado, lo que las convierte en las ramas más encadenadas al resto de la economía de Hermosillo.



Fuente. Elaboración propia.

FIGURA 1. Relación de las ramas que integran el aglomerado de la rama metalmecánica automotriz con otros aglomerados en Hermosillo

El papel de cada industria dentro del aglomerado dependerá de su desempeño en la cadena de valor, la cual se analiza en el siguiente apartado a partir de las matrices de los coeficientes de dependencia entre las ramas.

*DESEMPEÑO Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO
DEL AGRUPAMIENTO METALMECÁNICO AUTOMOTRIZ
EN HERMOSILLO*

Una vez descrito y caracterizado el aglomerado metalmecánico automotriz (CMA), procede analizar su desempeño y el de las ramas de la actividad económica que lo integran. El propósito es determinar la incidencia o presencia que tiene en Hermosillo. Posteriormente se identifican las oportunidades de desarrollo que intuitivamente se derivan de los resultados. Esto último se logra al evaluar el comportamiento del empleo, del valor agregado, de la inversión bruta fija y del producto medio, obtenido con datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México y del *Censo económico* de 1999 (Instituto de Estadística, Geografía e Informática, 1999). Este análisis se efectuó mediante el uso de técnicas de economía regional como el *cociente de localización (CL)*, el *multiplicador directo hacia atrás (D_a)* y el *multiplicador directo hacia adelante (D_a)*.

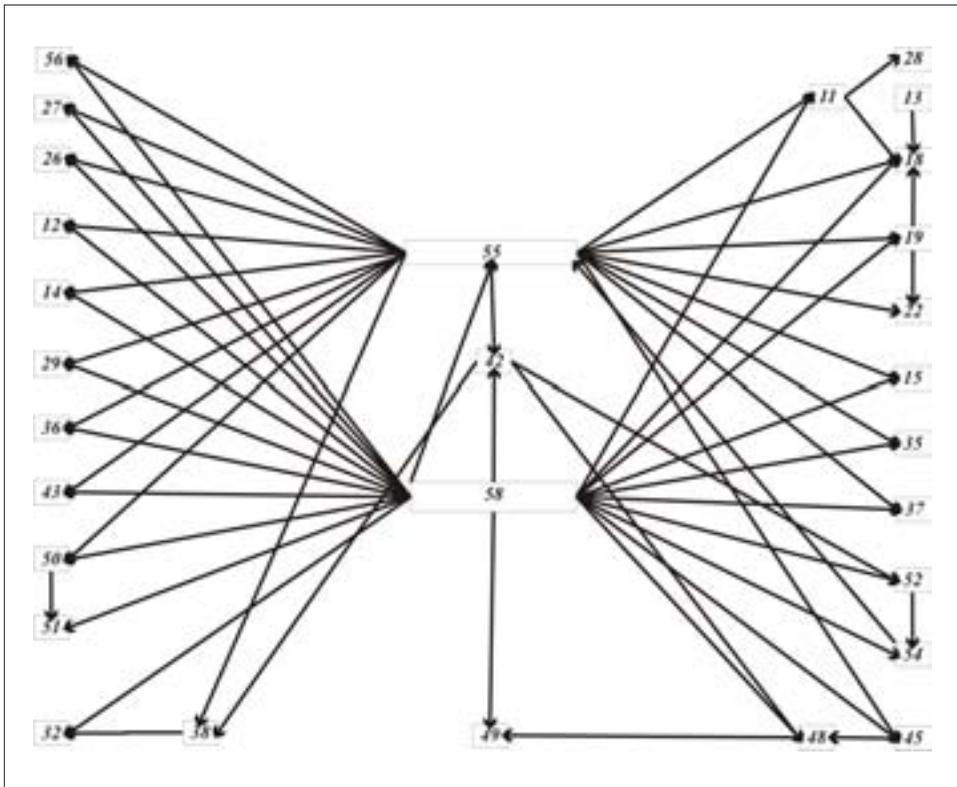
Desempeño de las ramas del agrupamiento metalmecánico automotriz

A continuación se analizan brevemente las relaciones que guardan entre sí las ramas que integran este aglomerado, las cuales se ilustran en la figura 2, construida a partir de las matrices de los coeficientes de dependencia (x_{ij}) y (y_{ij}) .¹⁷

Se consideraron únicamente las relaciones que resultaron de los coeficientes que estaban por encima de la media de cada rama. De esta manera, cada flecha que va de una rama (*A*) hacia otra (*B*) indica que las ventas de *A* a *B* son superiores al promedio de ventas de la *A*.

Se observa que las ramas 55 (otros equipos y aparatos eléctricos) y 58 (otros equipos y materiales de transporte) son proveedoras en el *cluster*. Si bien la primera es compradora y vendedora de la rama 42 (artículos de plástico), también compra a la 58 (otros equipos y materiales de transporte) y a la 45 (otros productos de minerales no metálicos). La 58 no compra a ninguna rama del *cluster*: su relación es más bien con el aglomerado 13 (equipo y material de

¹⁷ (x_{ij}) : compras intermedias de la rama *j* a la rama *i* como proporción de las compras intermedias totales de la rama *j*; (y_{ij}) : ventas intermedias de la rama *j* a la rama *i* como proporción de las ventas intermedias totales de la rama *j*.



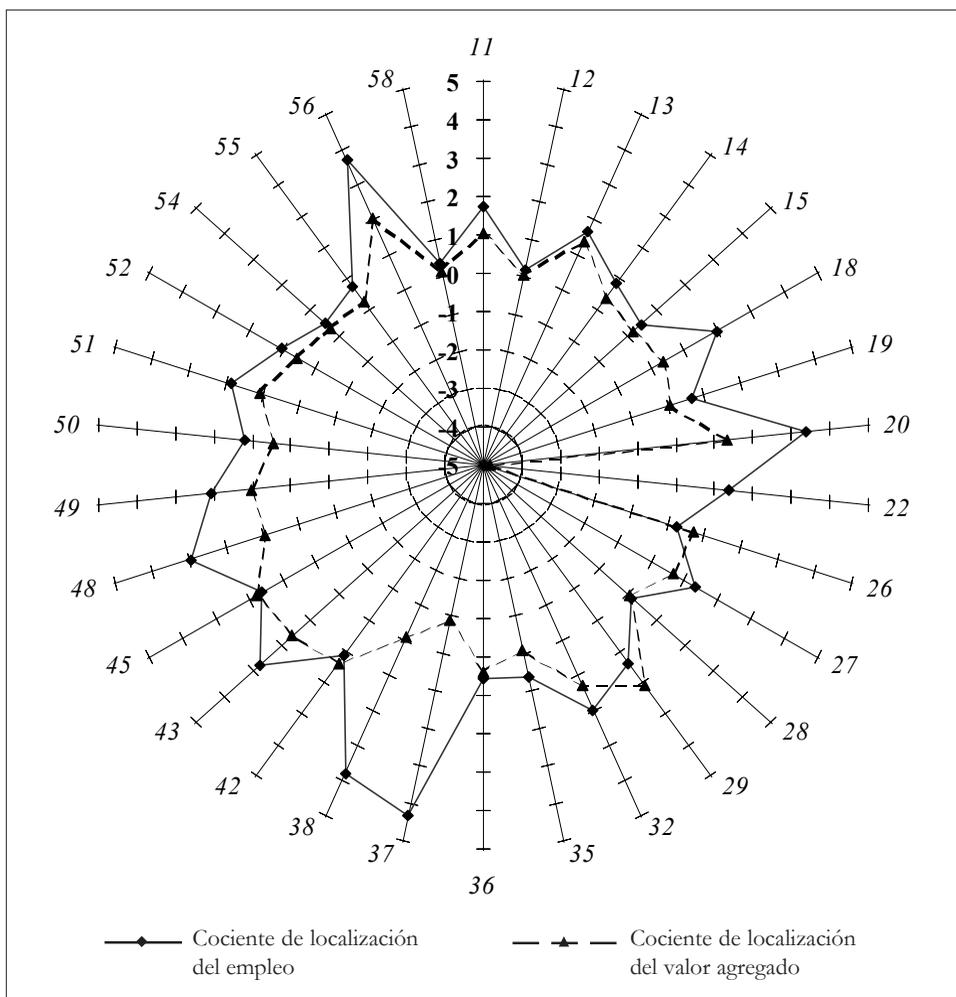
Nota. La cabeza de la flecha apunta al código de la rama compradora y el origen indica la rama vendedora; las flechas con dos cabezas indican que ambas ramas se compran y venden insumos mutuamente.

Fuente. Elaboración propia.

FIGURA 2. Principales eslabones de compras de la cadena de valor. Cluster de la rama metalmeccánica automotriz

transporte). La rama 18 (alimentos para animales) es la que se encuentra encadenada al *cluster*, pues compra a las ramas 11 (productos cárnicos y lácteos), 19 (otros productos alimenticios), 55 y 58. Esto indica que el aglomerado metalmeccánico automotriz se encuentra poco integrado y no cumple con las características que se consideran óptimas en un *cluster* industrial.

La figura 3 muestra los índices de localización para el empleo y el valor agregado de las ramas en el aglomerado. También describe la manera en que se distribuye el empleo y se genera valor agregado en las ramas de este *cluster*. Se observa que la rama 37 (resinas sintéticas y fibras artificiales) es la que



Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999.

FIGURA 3. *Cociente de localización del PIB por rama integrante (1998)*

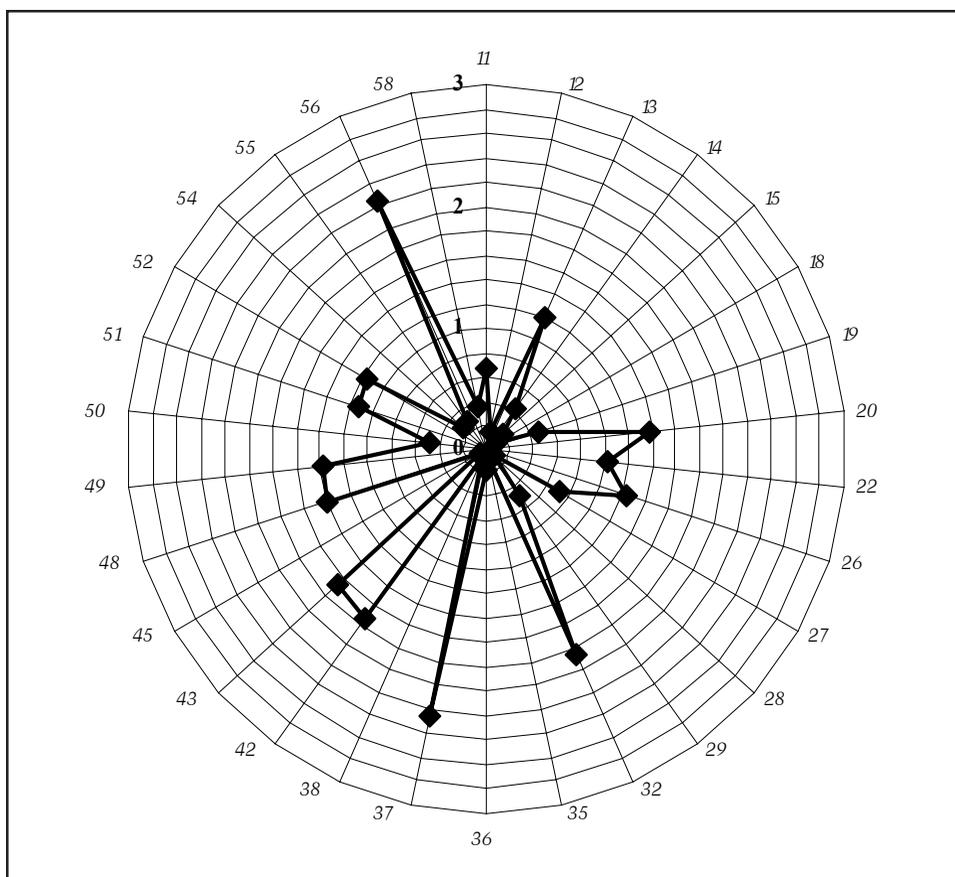
tiene el mayor cociente de localización del empleo, seguida de las ramas 38 (productos medicinales) y 56 (vehículos y automóviles).

Sin embargo, si se observa el cociente de localización del valor agregado, se advierte que en las ramas 37 y 38 es muy bajo, mientras que el de la rama 56 es de los más altos, junto con el de la 45 (otros productos de minerales no metálicos). La 29 (aserraderos, incluso *triplay*) es la única que presenta un

índice de valor agregado superior al del empleo; por su parte, la rama 22 (refrescos embotellados) tiene un cociente de localización del valor agregado sumamente bajo.

Lo anterior muestra las ramas en donde se concentra el empleo y en las que la generación del valor agregado es mayor. El tercer lugar que ocupa la rama 56 en el cociente del empleo, y uno de los primeros en valor agregado, refleja la importancia de esa actividad en el aglomerado.

Por su parte, las ramas 37 y 38, a pesar de contar con el más alto cociente de localización del empleo, tienen un bajo cociente de valor agregado. Esto



Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999.

FIGURA 4. *Cociente de localización del PIB por rama integrante (1998)*

quizá indicaría que la rama 56, al contrario de la 37 y 38, podría llegar a convertirse en impulsora de un *cluster* más articulado, pues cuenta con un buen nivel de generación de valor y con una buena concentración de trabajadores.

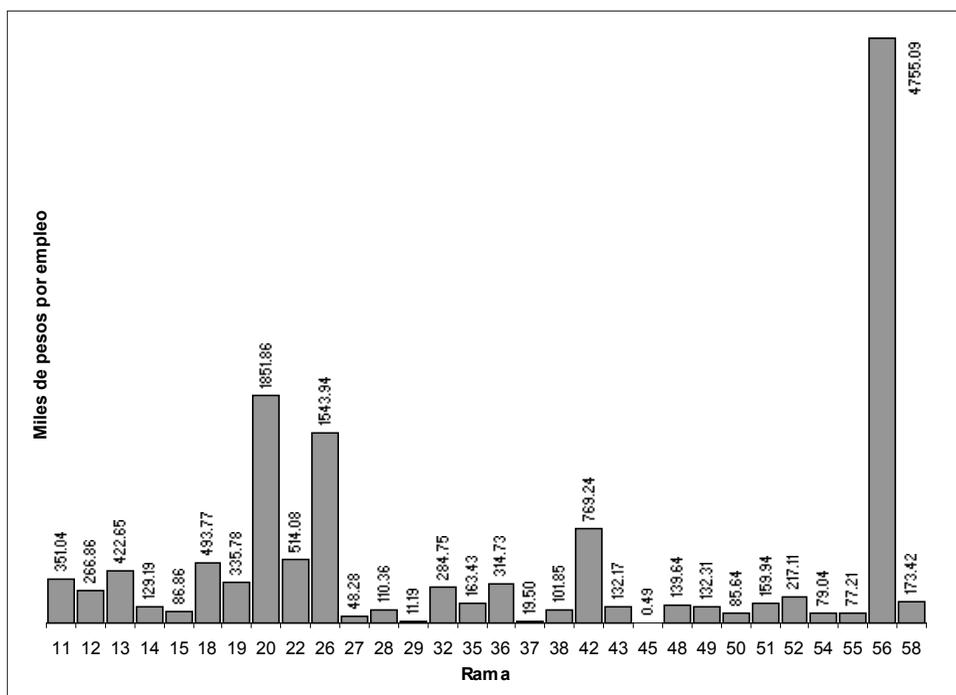
Así mismo, el cociente de localización del PIB de Hermosillo (véase la figura 4) representa el tamaño relativo de determinada actividad económica e indica que las ramas 56 (vehículos y automóviles) y 37 (resinas sintéticas y fibras artificiales) son las que presentan una mayor dimensión. Les siguen las ramas 32 (impresión y editoriales), 42 (artículos de plástico) y 43 (vidrio y sus productos). Las que tienen valores mayores que 1 pero menores que las anteriores son la rama 13 (molienda de trigo y sus productos), 20 (bebidas alcohólicas), 22 (refrescos embotellados), 26 (otras industrias textiles), 48 (muebles y accesorios metálicos), 49 (productos metálicos estructurales), 51 (maquinaria y equipo no eléctrico) y 52 (maquinaria y equipo eléctrico).

Esto resalta la importancia relativa de la rama 56 en la producción de la localidad. Otro elemento relevante es que las otras dos ramas primarias del aglomerado (54 y 51) no tienen un cociente de localización del PIB significativo en Hermosillo, lo que refleja la escasa articulación que existe en la cadena de valor de este aglomerado.

Otra de las variables donde se observa la importancia de la rama 56 es la mayor productividad que esa rama tiene sobre las demás que integran el aglomerado. La figura 5 muestra que la productividad por empleo en esa actividad es notablemente superior a la de las demás ramas. Le siguen las ramas 20 (bebidas alcohólicas), 26 (otras industrias textiles) y 42 (artículos de plástico). Se observa también que las otras ramas primarias del aglomerado (54 y 51) no tienen niveles significativos de productividad. De las ramas con una fuerte asociación, únicamente la 42 tiene niveles de productividad relativamente altos; el resto de las otras ramas fuertemente asociadas (55, 50, 14, 43 y 45) cuentan con niveles productivos no relevantes.

La figura 6 muestra la manera en que cada rama se encadena con las demás mediante su demanda y oferta de insumos intermedios, ordenados conforme a dos tipos de encadenamientos:

1. *Encadenamientos directos hacia atrás (EDA_t)*. Representan la capacidad que tiene una rama de arrastrar de manera directa a las ramas con las que está ligada.
2. *Encadenamientos directos hacia adelante (EAd_i)*. Representan el nivel en que la rama posibilita el funcionamiento de las ramas ligadas a ella.



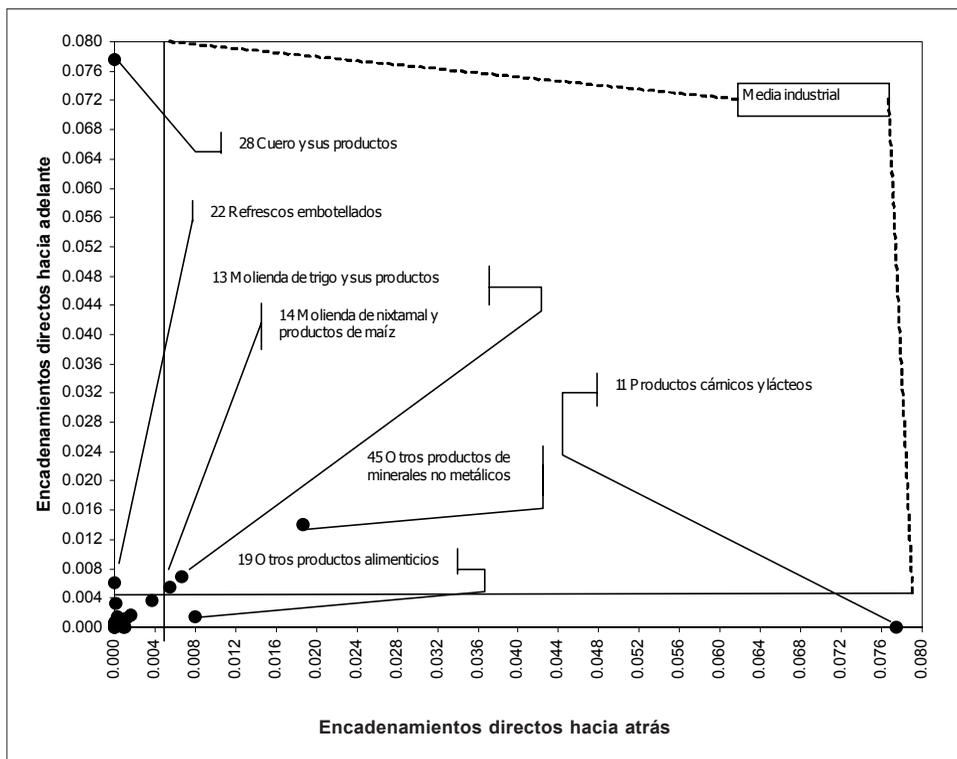
Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999.

FIGURA 5. *Productividad por rama del aglomerado en Hermosillo*

Las líneas que dividen la gráfica en cuatro cuadrantes representan el nivel medio de encadenamiento del total de las ramas del aglomerado. Este valor es de 0.004282 para los $EDAt_j$ y de 0.004144 para los $EDAd_i$. De acuerdo con los resultados del análisis, este aglomerado genera un mayor PIB que los otros aglomerados detectados. Los bajos niveles de encadenamiento, tanto para adelante como para atrás, muestran la baja relación que guarda la industria metalmecánica automotriz con la economía de la región estudiada.

De las 30 ramas que integran este aglomerado, la 28 (cuero y sus productos) alcanzó los mayores niveles de encadenamiento hacia adelante (0.077534). Por otro lado, las ramas 45 (otros productos de minerales no metálicos), 13 (molienda de trigo y sus productos), 22 (refrescos embotellados) y 14 (molienda de nixtamal y productos de maíz) registran niveles de encadenamiento apenas por arriba de la media del aglomerado. Por su parte, las ramas que superaron los niveles de encadenamiento hacia atrás son la 11 (productos

cárnicos y lácteos), 45 (otros productos de minerales no metálicos), 19 (otros productos alimenticios), 13 (molienda de trigo y sus productos) y 14 (molienda de nixtamal y productos de maíz).

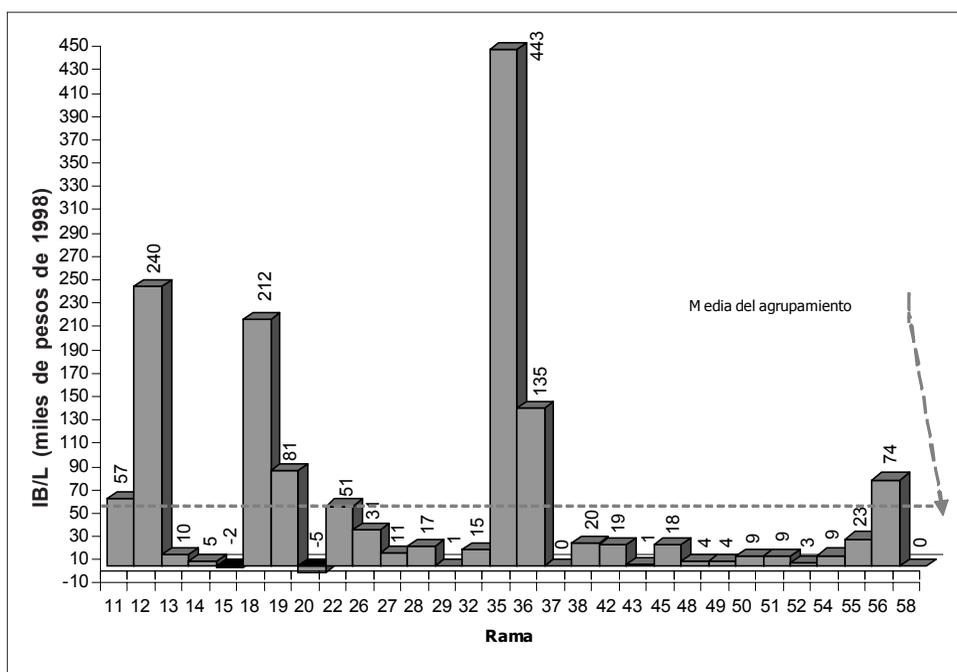


Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999.

FIGURA 6. Encadenamientos directos hacia atrás y adelante por rama en Hermosillo

Es importante resaltar que la rama 56 (vehículos y automóviles) –que no sólo es una rama primaria de este aglomerado sino que, de acuerdo con las variables analizadas previamente, exhibe comportamientos sobresalientes en el análisis de los encadenamientos– obtuvo valores sumamente bajos ($EDA_{ij} = 0.000954$ y $EAD_{ij} = 0.000003$), lo cual refleja el escaso encadenamiento de esa industria en la localidad. Ello sugiere que la planta de estampado y ensamble de la Ford localizada en Hermosillo no ha promovido encadenamientos con la economía local.

Como se observa, las ramas del agrupamiento que presentan una mayor integración en el aglomerado son aquellas relacionadas con el procesamiento de productos del sector primario. Ésta es una señal de que la industrialización de Hermosillo no se ha desarrollado hacia sectores industriales modernos; se limita a los sectores tradicionales y mantiene todavía sistemas productivos que se desarrollaron durante el auge agrícola del estado (Bracamonte, Contreras y Murguía, 2005). Es decir, a pesar de que en la región existe una industria moderna, ésta no ha logrado generar relaciones de interdependencia locales.



Fuente. Elaboración propia con datos del *Censo económico* de 1999.

FIGURA 7. *Inversión bruta por empleo (miles de pesos de 1998)*

Por otro lado, la inversión bruta por empleo permite observar la inversión que se efectuó en la rama de actividad por trabajador en 1998. La figura 7 muestra que en la rama 35 (química básica) se realizó la mayor inversión bruta, seguida de las ramas 12 (envasado de frutas y legumbres), 18 (alimentos para animales), 36 (abonos y fertilizantes), 19 (otros productos alimentici-

cios), 56 (vehículos y automóviles), 11 (productos cárnicos y lácteos) y 22 (refrescos embotellados). El resto de las ramas no superaron la media del agrupamiento. Las que sí la rebasaron están, en su mayoría, relacionadas con el procesamiento de alimentos. En ese agrupamiento, son estas ramas las que recibieron mayor inversión en ese año, con excepción de la 56. Por su parte, las relacionadas con el sector automotriz no alcanzaron la media sectorial en cuanto a inversión se refiere.

OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DEL AGRUPAMIENTO METALMECÁNICO AUTOMOTRIZ EN HERMOSILLO

Una vez descrita la dinámica de las ramas integrantes del agrupamiento en lo relativo al PIB, valor agregado, inversión bruta y empleo, para estudiar el desempeño de éstas se propone clasificarlas de acuerdo con determinados criterios de evaluación (véase el cuadro 6).

A partir de estos criterios es posible evaluar el desempeño de las ramas que integran el agrupamiento, así como sus prioridades. Los resultados de esta

CUADRO 6. Criterios de evaluación y características de desempeño

Criterios de evaluación	Características que se deben cumplir
<i>Presencia</i>	1. Participa en dos o más agrupamientos
	2. Participa como rama primaria en algún agrupamiento existente o emergente
	3. Tiene dos o más ventas o compras en el agrupamiento
<i>Desempeño</i>	4. Su inversión bruta por empleo es baja o media
	5. Productividad media o alta
	6. Participación en el empleo industrial del estado > 1%
<i>Concentración</i>	7. Cociente de localización de la mano de obra > 1
	8. Cociente de localización del valor agregado > 1
<i>Integración</i>	9. Encadenamiento hacia adelante mayor que la media industrial
	10. Encadenamiento hacia atrás mayor que la media industrial

CUADRO 7. Evaluación de prioridades. Ramas con potencial

Rama		Presencia			Desempeño		Concentración			Integración		Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	Productos cárnicos y lácteos	*	*	*	*		*		*		*	7
12	Envasado de frutas y legumbres	*		*	*							3
13	Molienda de trigo y sus productos	*	*				*	*	*	*	*	7
14	Molienda de nixtamal y productos de maíz	*		*						*	*	4
15	Procesamiento de café	*		*								2
18	Alimentos para animales	*	*	*	*	*						5
19	Otros productos alimenticios	*	*	*	*						*	4
20	Bebidas alcohólicas	*				*		*	*			4
22	Refrescos embotellados	*		*	*	*	*	*		*		7
26	Otras industrias textiles	*	*	*		*		*	*			6
27	Prendas de vestir	*		*			*	*	*			5
28	Cuero y sus productos	*	*						*	*		4
29	Aserraderos, incluso <i>triplay</i>	*	*	*			*		*			5
32	Imprentas y editoriales	*		*			*	*				4
35	Química básica	*	*	*	*							4
36	Abonos y fertilizantes	*	*	*	*							4
37	Resinas sintéticas y fibras artificiales	*		*				*				3
38	Productos medicinales	*	*	*								3
42	Artículos de plástico	*		*			*	*	*			5
43	Vidrio y sus productos	*		*		*		*	*			5
45	Otros productos de minerales no metálicos	*		*			*		*	*	*	6
48	Muebles y accesorios metálicos	*		*				*	*			4
49	Productos metálicos estructurales	*		*			*	*	*			5
50	Otros productos metálicos	*	*	*								3
51	Maquinaria y equipo no eléctrico	*	*	*			*	*	*			6
52	Maquinaria y equipo eléctrico	*		*			*	*				4
54	Equipos y accesorios eléctricos	*		*			*					3
55	Otros equipos y aparatos eléctricos	*		*			*					3
56	Vehículos y automóviles	*		*	*	*	*	*	*			7
58	Otros equipos y material de transporte	*		*								2

Fuente. Elaboración propia.

evaluación se describen en el cuadro 7. Más adelante se definen las prioridades sectoriales, de manera que se puedan generar recomendaciones de política para fortalecer el agrupamiento metalmeccánico automotriz. Sin embargo, debido a que la información utilizada en este trabajo es de 1999, las sugerencias serían sólo una aproximación a la política sectorial que efectivamente conduciría al desarrollo regional. De esta manera, las posibles prioridades de política que se plantean, en este caso, son las siguientes:

Prioridad I: 11 (productos cárnicos y lácteos), 13 (molienda de trigo y sus productos), 22 (refrescos embotellados), 26 (otras industrias textiles), 45 (otros productos de minerales no metálicos) y 56 (vehículos y automóviles).

Prioridad II: 14 (molienda de nixtamal y productos de maíz), 18 (alimentos para animales), 19 (otros productos alimenticios), 20 (bebidas alcohólicas), 27 (prendas de vestir), 28 (cuero y sus productos), 29 (aserraderos, incluso *triplay*), 32 (imprentas y editoriales), 35 (química básica), 38 (productos medicinales), 42 (artículos de plástico), 43 (vidrio y sus productos), 48 (muebles y accesorios metálicos), 49 (productos metálicos estructurales) y 52 (maquinaria y equipo eléctrico).

Prioridad III: 12 (envasado de frutas y legumbres), 15 (procesamiento de café), 36 (abonos y fertilizantes), 37 (resinas sintéticas y fibras artificiales), 50 (otros productos metálicos), 54 (equipos y accesorios eléctricos), 55 (otros equipos y aparatos eléctricos) y 58 (otros equipos y material de transporte).

Algunos de los elementos que han impedido el adecuado encadenamiento local de los sectores enunciados como primarios en los años posteriores a 1998, y que se pueden deducir de Contreras (2005), Bracamonte (2005), Contreras y Munguía (2005) y Contreras y Olea (2005), fueron los que a continuación se mencionan:

1. La política industrial del período de estudio no generó condiciones favorables para el desarrollo de estas prioridades.
2. El gobierno no otorgó suficiente atención a la eliminación de los obstáculos de la cooperación empresarial.
3. Los escasos apoyos de los gobiernos de los tres niveles en cuanto al desarrollo de proveedores.
4. La pérdida de la acción cooperativa, que constituye un déficit en el capital social.
5. La escasez de información acerca de las necesidades de las cadenas productivas y de la oferta de productos y servicios industriales intermedios.

6. Las instituciones de educación se vincularon con lentitud y de manera parcial y/o nula a las industrias señaladas.

En el contexto de la plataforma Ford CD3, la política industrial debería consolidar el desarrollo de las cadenas de valor y la integración de empresas locales a éstas; así mismo, enfocarse en el desarrollo de la competencia cooperativa, en la que uno de los elementos por impulsar podrían ser los centros de articulación productiva, especialmente los enfocados en el desarrollo de proveedores.

Además, es prioritario alcanzar la competitividad de las ramas que constituyen los eslabones importantes de la cadena del conglomerado (ramas 55, 58, 42 y 50); impulsar el encadenamiento del conglomerado y de las ramas que no están encadenadas (49, 55, 54, 56 y 32), de tal forma que sea posible propiciar un mayor encadenamiento.

El estímulo de estas actividades no sólo mejoraría el agrupamiento metal-mecánico automotriz, sino que al mismo tiempo favorecería el desarrollo de las siguientes ramas: 3 (productos de madera), 4 (productos medicinales y textiles), 5 (química básica y fertilizantes), 6 (productos cárnicos y lácteos), 7 (fibras sintéticas), 8 (manufactura de aparatos eléctricos), 9 (envasado de productos alimenticios), 10 (bienes envasados), 11 (alimento para animales), 13 (equipo y material de transporte), 15 (molienda de nixtamal y productos de maíz), 16 (vidrio y sus productos), 17 (muebles y accesorios metálicos), 19 (prendas de vestir), 20 (molienda de trigo y sus productos), 21 (bebidas alcohólicas) y 22 (procesamiento de café), ya que en estas cadenas participan las ramas 11, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 26 a la 29, 35, 38, 42, 43, 48, 49 y 52.

BIBLIOGRAFÍA

- Bergman, Edward M., "Industrial Trade Clusters in Action: Seeing Regional Economies Whole", en Michael Steiner (ed.), *Clusters and Regional Specialisation: On Geography, Technology, and Networks*, Londres, Pion, 1998a (European Research in Regional Science, 8).
- , "Regional Economic Coherence and Industrial Trade Clusters", ponencia presentada en International Workshop on Theories of Regional Development, 14 al 16 de junio, Uddevalla, Suecia, 1998b.
- y E. J. Feser, *Industrial, Regional or Spatial Clustering?*, ponencia presentada en *Analyses and Cluster-Based Policies* (10 al 11 de octubre de 1997,

- Amsterdam). París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Industrial Cluster Focus Group, 1997.
- y P. Lehner, *Regional Industrial Clusters in Austria: Mapping and Documentation for UNIDO Clients*, IIR documento de trabajo, Viena, Vienna University of Economics and Business, 1998 (individual *clusters* también disponible en <http://www.unido.org/doc/4531>).
- , E. J. Feser y J. Schare, *Modern Production Practices and Needs: North Carolina's Transportation Equipment Manufacturers*, Chapel Hill, Carolina del Norte, UNC Institute for Economic Development, 1995.
- , E. J. Feser y S. Sweeney, *Targeting North Carolina Manufacturing: Understanding the State's Economy Through Industrial Cluster Analysis*, Chapel Hill, Carolina del Norte, UNC Institute for Economic Development, 1996.
- , E. J. Feser y S. Sweeney, *Targeting North Carolina Manufacturing: Understanding a State Economy Through National Industrial Cluster Analysis*, Viena, Vienna University of Economics and Business, también disponible en North Carolina Alliance for Competitive Technologies, Research Triangle Park, N. C., 1997 (IIR Research Report, 55).
- Bergsman, J., P. Greenston y R. Healy, "The Agglomeration Process in Urban Growth", *Urban Studies*, núm. 9, 1972, pp. 263-288.
- , P. Greenston y R. Healy, "A Classification of Economic Activities Based on Location Patterns", *Journal of Urban Economics*, núm. 2, 1975, pp. 1-28.
- Bracamonte, A., Ó. Contreras y L. Murguía, *Indicadores de impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. en Hermosillo*, VIII reporte parcial, Fumec y El Colegio de Sonora, 2005.
- Centro Estatal de Estudios Municipales del estado de Sonora, información estadística del CEEM, Hermosillo, Sonora, 2003.
- Contreras, Óscar, *Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora*, resumen ejecutivo, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y El Colegio de Sonora, 2005.
- y J. Olea, *Capacidades de la micro, pequeña y mediana industria en Sonora*, IV reporte parcial, Fumec y El Colegio de Sonora, 2005.
- Czamanski, S., "Some Empirical Evidence of the Strengths of Linkages Between Groups of Industries in Urban Regional Complexes", *Papers of the Regional Science Association*, núm. 27, 1971, pp. 137-150.
- , *Study of Clustering of Industries*, Halifax, Nueva Escocia, Institute of Public Affairs, 1974.

- , *Study of Spatial Industrial Complexes*, Halifax, Nueva Escocia, Institute of Public Affairs, 1976.
- y L. A. de Ablas, “Identification of Industrial Clusters and Complexes: A Comparison of Methods and Findings”, *Urban Studies*, núm. 16, 1979, pp. 61-80.
- Dávila Flores, Alejandro, *Coahuila: Los agrupamientos económicos de su sector industrial*, Secretaría de Planeación y Desarrollo del Estado de Coahuila, Coahuila, Coah., 2002a.
- , “Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos sectoriales más importantes”, *Economía mexicana*, vol. XI, núm. 1, 2002b, pp. 79-162.
- Díaz de Reda, Vidal, *Técnicas de análisis multivariado para investigación social y comercial*, España, Ra-Ma, 2002.
- Everitt, Brian, *Cluster Analysis*, Nueva York, Social Science Research Council, 1981.
- Ferran, M., *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*, México, McGraw Hill, 1997.
- Feser, E. J., “Old and New Theories of Industry Clusters”, en Steiner, M. (ed.), *Clusters and Regional Specialisation*, Londres, Pion Limited, 1998a, pp. 18-40.
- , “Enterprises, External Economies, and Economic Development”, *Journal of Planning Literature*, vol. 12, núm. 3, 1998b, pp. 283-302.
- , “Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications”, en Scott, Loveridge (ed.), *The Web Book of Regional Science*, Morgantown, West Virginia, Regional Research Institute, West Virginia University, 1999, en www.rri.wvu.edu/regscweb.htm. Consultado en junio de 2005.
- y Bergman, Edward M., “National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis”, *Regional Studies*, vol. 34-1, 2000, pp. 1-19.
- y H. Renski, *High-Tech Clusters in North Carolina*, Raleigh, Carolina del Norte, North Carolina Board of Science and Technology, junio, 2000a.
- y H. Renski, *Supplementary Data Tables to High-Tech Clusters in North Carolina*, Raleigh, Carolina del Norte, North Carolina Board of Science and Technology, junio, 2000b.
- y S. H. Sweeney, “A Test for Spatio-Economic Clustering. Forthcoming”, *Journal of Geographical Systems*, 1999.

- Flegg, A. T., C. D. Webber y M. Elliot, "On the Appropriate Use of Location Cotients in Generating Regional Input-Output Tables", *Regional Studies*, vol. 29, núm. 6, 1997, pp. 547-561.
- , C. D. Webber y M. Elliot, "On the Appropriate Use of Location Cotients in Generating Regional Input-Output Tables: Reply", *Regional Studies*, vol. 31, núm. 8, 2000, pp. 795-805.
- Fuentes Flores, Arón N., *Matrices de insumo-producto de los estados fronterizos del norte de México*, México, Plaza y Valdez y Universidad Autónoma de Baja California, 2002.
- Hair, J., R. Anderson, R. Tatham y W. Black, *Análisis multivariante* (primera edición: 1999), quinta edición, España, Prentice Hall, 2001.
- Hewings, G. J., G. R. Schindler, P. R. Israilevich y M. Sonis, "Agglomeration, Clustering, and Structural Change: Interpreting Changes in the Chicago Regional Economy", en Steiner, M. (ed.), *Clusters and Regional Specialisation*, Londres, Pion, 1998.
- Horta, Roberto y A. Jung, "Competitividad e industria manufacturera: Aportes para un marco de análisis", *Revista electrónica de la FCE*, año 1, núm. 1, 2002, en <http://www.pdfactory.com>. Consultado en mayo de 2004.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Censos económicos*, Aguascalientes, INEGI, 1999.
- , *XII Censo general de población y vivienda 2000*, Aguascalientes, INEGI, 2001.
- McCarty, H. H. y J. B. Lindberg, *Introducción a la geografía económica*, segunda reimpresión, México, Fondo de Cultura Económica, 1980.
- Mendoza C., Jorge E., "Especialización manufacturera y aglomeración urbana en las grandes ciudades de México", *Economía, sociedad y territorio*, vol. iv, núm. 13, 2003, pp. 95-126.
- Norusis, J. Marija, *SPSS Advanced Statistics Student Guide*, Estados Unidos, SPSS Inc., 1990, pp. 150-184.
- Padua, Jorge, *Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS): Oferta y condiciones para su utilización e interpretación de resultados*, México, El Colegio de México, 1975, pp. 60-74 (Cuadernos del CES, 12).
- Pardo Merino, Antonio y Miguel Ángel Ruiz Díaz, *SPSS 11. Guía para el análisis de datos*, Madrid, Mc Graw Hill, 2002.
- Pérez López, César, *Técnicas estadísticas con SPSS*, Madrid, Prentice Hall, 2001.
- Presidencia Municipal de Nacožari de García, *Plan municipal de desarrollo del municipio de Nacožari de García 2003-2006*, Sonora, 2004.

- Roelandt, T. J. A. y P. den Hertog, *Cluster Analysis and Cluster Based-Policy Making in OECD Countries: An Introduction to the Theme*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 1997.
- y P. den Hertog (eds.), *Cluster Analyses & Cluster-Based Policy in OECD Countries*, La Haya y Utrecht, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y TIP Group, 1998.
- y P. den Hertog, “Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making: The State of the Art”, en Roelandt, T. y P. den Hertog (eds.), *Cluster Analysis and Cluster-Based Policy: New Perspectives and Rationale in Innovation Policy*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 1999a.
- y P. den Hertog, “Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making in OECD Countries: Introduction to the Theme”, en Roelandt, T. y P. den Hertog (eds.), *Cluster Analysis and Cluster-Based Policy: New Perspectives and Rationale in Innovation Policy*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, abril, 1999b.
- , P. den Hertog, J. van Sinderen y B. Vollaard, *Cluster Analysis and Cluster Policy in the Netherlands*, ponencia presentada en *Analyses and Cluster-based Policies* (10 al 11 de octubre de 1997, Amsterdam), París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Industrial Cluster Focus Group, 1997.
- Rosenfeld, S., *Industrial Strength Strategies: Regional Business Clusters and Public Policy*, Washington, D. C., Aspen Institute, 1995a.
- , *Overachievers: Business Clusters that Work*, Chapel Hill, Carolina del Norte, Regional Technology Strategies, Inc., 1995b.
- , “Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development”, *European Planning Studies*, vol. 5, núm. 1, 1997, pp. 3-23.
- Scott, A. J., “Industrial Organization and Location: Division of Labor, the Firm, and Spatial Process”, *Economic Geography*, núm. 63, 1986, pp. 215-231.
- , *Metropolis: From the Division of Labor to Urban Form*, Berkeley, Ca., University of California Press, 1988.
- , “The Collective Order of Flexible Production Agglomerations: Lessons for Local Economic Development Policy and Strategic Choice”, *Economic Geography*, núm. 68, 1992, pp. 219-233.
- y D. Bergman, “The Industrial Resurgence of California?”, en Staber, U. H. et al. (eds.), *Business Networks: Prospects for Regional Development*, Berlín, Walter de Gruyter, 1996.

- y E. C. Kwok, “Inter-firm Subcontracting and Locational Agglomeration: A Case Study of the Printed Circuits Industry in Southern California”, *Regional Studies*, núm. 23, 1989, pp. 405-416.
- y A. S. Paul, “Collective Order and Economic Coordination in Industrial Agglomerations: The Technopoles of Southern California”, *Environment and Planning C: Government and Policy*, núm. 8, 1990, pp. 179-193.
- y M. Storper, “High Technology Industry and Regional Development: A Theoretical Critique and Reconstruction”, *International Social Science Review*, núm. 112, 1987, pp. 215-232.
- Secretaría de Economía, *Sistemas de Información Geográfica (SIG): Los agrupamientos económicos del sector industrial en México*, en www.cise.uadec.mx/sigmex.zip. Consultado en agosto de 2005.
- Vilalta y Perdomo, Carlos J., “Una aplicación del análisis espacial al estudio de las diferencias regionales del ingreso en México”, *Economía, sociedad y territorio*, vol. IV, núm. 14, 2003, pp. 317-340.