

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AGRUPAMIENTOS PRODUCTIVOS LOCALES

*Zorayda Carranco Gallardo**

INTRODUCCIÓN

En años recientes el interés por impulsar el desarrollo local se ha incrementado, lo que ha generado una gran cantidad de investigaciones que clasifican y analizan la estructura industrial de una región determinada. Los arreglos productivos locales y su identificación forman parte de esta tendencia que estudia cómo interactúan las industrias que se establecen en una zona geográfica determinada. En este capítulo se presentan diversas metodologías de identificación de arreglos productivos locales y se discute su pertinencia. Así como también se presenta la metodología propuesta adaptada por nuestro equipo de investigación para la identificación de dichas aglomeraciones en México.

En los últimos años los procesos de globalización han vulnerado las dinámicas productivas de la mayoría de los países, llevando a los gobiernos a buscar soluciones alternativas para impulsar el desarrollo de sus industrias. Como resultado de esto ha resurgido en los investigadores el interés por el estudio de los ambientes productivos en los cuales se desarrollan las empresas, con la finalidad de obtener las herramientas necesarias para impulsar su desarrollo.

Estos espacios o ámbitos locales (*clusters*, agrupamientos productivos, aglomeraciones, etc.) son interesantes porque constituyen espacios

* Profesora e Investigadora del Área de Relaciones Productivas en México del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. <zolcg@yahoo.com.mx.>.

particularmente fértiles para el desarrollo y aprovechamiento de las capacidades productivas de las pymes. Principalmente cuando éstas conforman redes de abastecimiento, subcontratación y colaboración.

El éxito de estas estructuras productivas locales se relaciona estrechamente con el funcionamiento de los agentes en general, de las instituciones en particular, que participan en promover el desarrollo de vínculos, la generación de externalidades positivas y ayudan a los agentes a aprovechar las ventajas sistémicas promoviendo la generación de capacidades productivas en los espacios locales.

Es importante estudiar estos espacios productivos ya que constituyen una forma de organización productiva muy común, sobre todo entre las micro, pequeñas y medianas empresas que ven fortalecidos sus vínculos al ser parte de este tipo de estructura. Esto representa un espacio de potencialidades importantes para el mejoramiento productivo de las regiones e industrias. Además el conocer de su existencia y estudiar sus características particulares permite la implementación de políticas industriales focalizadas y más efectivas.

Un arreglo productivo local (APL) representa una forma de organización de la producción específica, que involucra directamente agentes productivos, estructuras cognitivas, rutinas e instituciones, que se relacionan de forma compleja y sistémica.

En su desempeño intervienen sus capacidades productivas acumuladas, las instituciones (públicas, de educación, de investigación y privadas) y las normas y patrones de comportamiento que incentivan (o no) las relaciones cooperativas.

Dada esta compleja red de relaciones involucradas en la organización referida como APL, una metodología para su investigación no podrá ser más que un punto inicial para un trabajo más profundo que permite ubicar, además de la presencia significativa de una masa de empresas afines y complementarias, desde el punto de vista de su producción, en una misma localización geográfica, el conjunto de relaciones que entre ellas prevalecen y que posibilitan la obtención de externalidades y derrames productivos.

Así las metodologías de identificación de APL permiten dar un primer paso en el diagnóstico de los espacios productivos locales, permitiendo ubicarlos y encontrar las actividades industriales relevantes

para una determinada entidad. La relevancia de la identificación y caracterización de estos espacios es que permite establecer cuáles son las principales industrias, sus pesos relativos y la densidad de trabajo con el que operan en determinados espacios; a partir de ello se podrá abordar en cada región o municipio su especificidad y generar propuestas de las acciones necesarias para apoyar su desarrollo.

La metodología APL busca resaltar los aspectos económicos y la influencia sobre la localidad de las actividades que se llevan a cabo en una zona determinada, para poder discriminar sobre aquellas actividades que permiten impactar directamente sobre el desarrollo local.

La metodología empleada en esta investigación es tan sólo una de las distintas propuestas metodológicas que existen para la identificación de arreglos productivos locales, de clústeres o distritos industriales. En este capítulo se analizarán las distintas metodologías y se discutirá por qué la metodología propuesta es la más conveniente para identificar los arreglos productivos locales en México.

La riqueza que brinda esta metodología se debe, principalmente, a la suma de dos tipos de ventajas del análisis que se complementan: por una parte los estudios regionales, que posibilitan captar las ventajas derivadas de compartir insumos, cultura, instituciones, etcétera; por otra parte, el análisis de las cadenas de valor y sus determinaciones sectoriales, con los que se absorben las ventajas referentes a las trayectorias seguidas por la tecnología, la información y el conocimiento. Esta visión sistémica es una forma más rica de entender el desarrollo industrial y tecnológico.

Este capítulo se organiza de la siguiente forma. En el primer apartado se analizan y comparan las principales metodologías empleadas en la identificación de arreglos productivos locales para ubicar la discusión acerca de cuáles han sido los tratamientos convencionales y cuáles han sido los desarrollos más innovadores. En el segundo apartado se muestra cómo se han utilizado los índices convencionales de concentración en México para fines alternativos a la identificación de arreglos productivos. Por último, en una tercera sección se presenta la metodología propuesta para la identificación de arreglos productivos locales y se comentan las principales aplicaciones en México.

1. METODOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARREGLOS PRODUCTIVOS LOCALES

A partir de la publicación de Becattini (1979) se incrementó el interés por la localidad dentro del análisis de la actividad económica, específicamente en el estudio de las acumulaciones de pequeñas y medianas empresas en un territorio determinado. Este interés está basado en las experiencias exitosas que documentan la presencia de ventajas que proveen las localidades a las empresas establecidas en ellas, como son la disposición de mano de obra e insumos especializados, infraestructura, colaboración con otros agentes o cercanía de mercados de actuación, “ventajas que han sido resaltadas en los estudios sobre distritos industriales (Becattini, 1990), agrupamientos productivos (Humphrey y Schmitz, 2000; Guiliani *et al.* 2005; García y Carranco, 2008), *clusters* (Porter, 1990), y desde la perspectiva de sistemas tecnológicos o de innovación (Freedman y Pérez, 1988; Lundvall, 1988; Carlsson y Jacobsson, 1997) y redes empresariales (Britto y Albuquerque, 2001; Antonelli, 1996).

Este interés condujo a la formulación de distintas propuestas metodológicas para identificar aquellas aglomeraciones empresariales, las que procuran proponer criterios homogéneos y ágiles para su aplicación. Entre ellas, este trabajo abordará principalmente tres bloques de aportaciones, los estudios italianos acerca de la identificación de *clusters*; en el segundo bloque se pueden identificar los trabajos más significativos de Brasil, que buscan encontrar las aglomeraciones productivas locales; y por último una aportación de Brenner (2007) aplicada en Alemania para encontrar las fuerzas cohesionadoras que llevan a las empresas a formar cúmulos.

El primer bloque son las aportaciones para Italia, cuyo objetivo es identificar distritos industriales. Dentro de éstas se encuentra la metodología desarrollada por el ISTAT (L'Istituto Nazionale di Statistica) en 1996, y que posteriormente ha sido utilizado por Giner Pérez, *et al.* (2006) para identificar sistemas de trabajo locales en España. En esta metodología se proponen cuatro criterios (Tabla 3) para identificar *sistemas locales de manufactura* de pequeñas y medianas empresas (pymes). Esta metodología propone utilizar índices de concentración para identificar a las localidades que cumplen con cuatro características fundamentales: la existencia de *sistemas de manufacturas locales*, donde

la concentración de trabajo es tan grande como la nacional, por medio de la aplicación de un índice de localización elaborado a partir de los datos de empleo manufacturero en la localidad y tomando como referencia los datos de empleo manufacturero nacionales, con el fin de identificarlos, esto considerado como el primer criterio; el segundo criterio es otro índice de concentración local de empleo, en este caso tomando el empleo manufacturero de las pymes de la región y comparándolo con el empleo manufacturero de las pymes a nivel nacional

Tabla 1
Criterios de identificación de sistemas manufactureros
locales del ISTAT

Criterio	Índice	Concepto
1°	$QL_m = \left(\frac{E_{ma}/E_{ta}}{E_{mi}/E_{ti}} \right) > 1.00$	Existencia de sistemas de empleo manufactureros locales.
2°	$QL_{250,m} = \left(\frac{E_{250,ma}/E_{ma}}{E_{250,mi}/E_{mi}} \right) > 1.00$	Importancia de las pymes en los sistemas de empleo manufacturero local.
3°	$QL_p = \max \left(\frac{E_{sa}/E_{ma}}{E_{si}/E_{mi}} \right)$	Se discrimina entre sistemas, tomando los que relativamente concentran más empleo.
4°	$I_p = \left(\frac{E_{250,pa}}{E_{po}} \right) > 0.50$	Contrasta la importancia de las pymes en la industria con las empresas con más de 250 empleados.

E_{ma} : Empleo en la industria manufacturera m , en el sistema local a .

E_{ta} : Empleo total t , en el sistema local a .

E_{mi} : Empleo en la industria manufacturera m , en Italia i .

E_{ti} : Empleo total t , en Italia i .

$E_{250,ma}$: Empleo de las unidades con menos de 250 empleados en la industria manufacturera m , en el sistema local a .

$E_{250,mi}$: Empleo de las unidades con menos de 250 empleados en la industria manufacturera m , en Italia i .

E_{sa} : Empleo en la actividad manufacturera s , en el sistema local a de pymes.

E_{si} : Empleo en la actividad manufacturera s , en Italia i de pymes.

$E_{250,pa}$: Empleo en pymes en la industria manufacturera principal p en el sistema a .

E_{po} : Empleo en la industria manufacturera principal p en el sistema a .

Fuente: Giner Pérez, *et al.* (2006).

y suponiendo que para que exista un sistema el promedio local tendrá que ser superior al nacional; el tercer criterio pretende localizar la industria más importante del sistema, por medio de la comparación de los índices de localización de cada industria en el sistema y tomando el máximo; y el último criterio compara el promedio de empleo de las unidades económicas con menos de 250 empleados y el promedio de empleo de las grandes empresas en la actividad principal para saber si en el sistema existe una participación importante de las pymes o si la concentración sólo se debe a la existencia de grandes empresas que no generan sistemas.

Los resultados de esta aplicación metodológica sirvieron para el análisis de distintos arreglos como el del vino, los textiles y los zapatos en Italia. Esta metodología también se aplicó en todo el territorio de España contemplando 23 actividades industriales. Con lo que se obtuvieron 229 sistemas productivos locales que concentran el 50% de empleo industrial del dicho país. Los resultados que lograron fue la identificación de 33 sistemas productivos locales para la actividad de elaboración de ropa, 22 en la manufactura de productos de madera, al igual que en alimentos. También encontraron que dentro de las actividades de calzado, textiles y materiales de construcción se encontraban 20 sistemas en cada actividad. Estos sistemas se encontraron principalmente en las regiones de Valencia, Cataluña, Castilla y Andalucía.

Otra metodología perteneciente a este primer bloque fue la que desarrolló Sforzi (1990). Esta metodología se basa en las divisiones regionales "*travel-to-work-areas* (TTWA)" definidas como espacios de trabajo manufacturero autocontenido (De Propis, 2005). Propone cuatro indicadores de concentración que establecen la estructura productiva de cada TTWA, a través de la participación del empleo en el sector manufacturero, del tamaño promedio de las empresas establecidas en estas áreas de trabajo auto contenidas, de la especialización industrial de la región y de la especialización y del tamaño de las firmas de cada sector.

Tabla 2
Criterios de identificación de sistemas productivos locales de Sforzi

Criterio	Índice	Concepto
1°	$\left(\frac{E_{itwa}^{manf}}{E_{itwa}} \right) > \left(\frac{E_{it}^{manf}}{E_{it}} \right)$	Participación relativa del empleo.
2°	$\left(\frac{E_{itwa}^{manf, tamaño}}{E_{itwa}^{manf}} \right) > \left(\frac{E_{it}^{manf, tamaño}}{E_{it}^{manf}} \right)$	Tamaño de empresa.
3°	$QL = \left(\frac{E_{itwa}^{sector} / E_{itwa}^{manf}}{E_{it}^{sector} / E_{it}^{manf}} \right) > 1$	Especialización.
4°	$\left(\frac{E_{itwa}^{sector, tamaño}}{E_{itwa}^{sector}} \right) > \left(\frac{E_{it}^{sector, tamaño}}{E_{it}^{sector}} \right)$	Especialización y tamaño sectorial.

E_{itwa}^{manf} : empleo manufacturero en el área de empleo auto contenida (itwa)

E_{itwa} : empleo total (no agrícola) en el itwa

E_{it}^{manf} : empleo manufacturero en Italia

E_{it} : empleo total (no agrícola) en Italia

$E_{itwa}^{manf, tamaño}$: empleo manufacturero en la itwa por tamaño de empresa

$E_{it}^{manf, tamaño}$: empleo manufacturero en Italia por tamaño de empresa

E_{itwa}^{sector} : empleo del sector de estudio en la itwa

$E_{itwa}^{sector, tamaño}$: empleo del sector por tamaño de empresa en la itwa

$E_{it}^{sector, tamaño}$: empleo del sector por tamaño de empresa en Italia

E_{it}^{sector} : empleo del sector en Italia

E_{itwa}^{sector} : empleo del sector en la itwa

Fuente: De Propis (2005).

Como se puede apreciar en la Tabla 2, la metodología propuesta por Sforzi (1990) está basada en el uso de comparaciones entre participaciones relativas, las cuales son sencillas de calcular y analizar. Sin embargo, el uso de una división regional específica como es el área de trabajo auto contenido limita su uso sólo para aquellos países que cuentan con bases de datos compatibles. A pesar de que se ha aplicado en otros lugares con diferentes límites regionales, el uso de la TTWA resulta conveniente, ya que permite librar los límites geográficos impuestos de manera legal y buscar regiones que permitan capturar todas las relaciones industriales creadas en su interior.

El segundo bloque de propuestas metodológicas se ha elaborado en Brasil para identificar *aglomeraciones productivas locales*. Según el SEBRAE (Bedê, 2002:15) “los arreglos productivos locales (APL’s), pueden ser entendidos como aglomerados o *clusters* de empresas. Las empresas que componen un *cluster*, además de la proximidad física y con la fuerte relación con los agentes de la localidad, tienen en común una misma dinámica económica. [...] La dinámica de un *cluster* de empresas puede ser determinada por el hecho de que esas empresas realicen actividades semejantes y/o utilicen mano de obra específica disponible en pocas regiones [...] o utilicen las mismas materias primas [...] o necesiten de las mismas condiciones climáticas de suelo para su producción [...] o abastezcan a un cliente que exija proximidad [...] o incluso] por procesos históricos o culturales.”

La primera propuesta de este bloque es de Brito y Albuquerque (2002), que desarrollan un método basado en un índice de concentración local como primer criterio para determinar si un municipio en particular se especializa en una actividad específica, semejante al utilizado por el ISTAT; la diferencia principal es que en esta metodología se utiliza el municipio como referencia local. Esto es consecuencia de que en Brasil no existe la clasificación del espacio económico como se utiliza en Italia. El segundo criterio es un índice de participación relativa del empleo nacional de sector. Por último utilizan un criterio de densidad que es utilizado con la finalidad de asegurar la existencia de una arreglo de empresas en el sector de estudio.

La segunda propuesta dentro del bloque brasileño es la del SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que utiliza un índice de concentración de unidades económicas (no de empleo como en los casos descritos anteriormente), también utiliza un segundo criterio de densidad en el sector-municipio analizado. Esta metodología fue aplicada a 42 actividades industriales en Brasil, en la cual se encontraron 1,467 APLs, lo que sirvió como un mapeo inicial para las políticas de desarrollo regional del SEBRAE.

Una tercera propuesta es la del Instituto de estudos para o desenvolvimento industrial (IEDI, 2002) y Suzigan, *et al.* (2003), que utilizan el índice de GINI de localización aplicado al empleo para identificar qué clases industriales son geográficamente más concentradas en una región determinada; además de un índice de concentración local para identificar la especialización productiva local.

Finalmente la cuarta propuesta de Crocco *et al.* (2006) busca no sólo identificar las aglomeraciones productivas locales establecidas, sino también aquellas en formación. Esta metodología (tabla 3) propone el uso de tres índices “base” y uno de “caracterización”, estos índices permiten destacar la especialización de una región en una actividad, mediante el índice de concentración local; el peso de la actividad en relación a la estructura industrial de la región utilizando un índice Hirschman–Herfindahl modificado; la importancia del sector nacionalmente, el índice de porcentaje relativo; y además se construye un índice “absoluto” elaborado a partir de los anteriores (con una metodología de factores principales) para identificar la escala absoluta de la estructura industrial local.

Tabla 3
Criterio de identificación de aglomeraciones productivas
de Crocco *et al.* (2006)

Criterio	Índice	Concepto
1°	$QL = \left(\frac{E_j^i / E_j}{E_{BR}^i / E_{BR}} \right)$ Índice de concentración	Concentración.
2°	$PR = \frac{E_j^i}{E_{BR}^i}$ Índice de participación relativa	Participación relativa.
3°	$HHm = \left(\frac{E_j^i}{E_{BR}^i} \right) - \left(\frac{E_j}{E_{BR}} \right)$ Índice de Hirschman–Herfindahl modificado	Participación relativa corregida de sesgo.
4°	$ICn_{ij} = \theta_1 QL_{n_{ij}} + \theta_2 PR_{n_{ij}} + \theta_3 HHn_{ij}$ Índice “absoluto” de estructura industrial local	Estructura industrial local.

Nota: Donde i se refiere a la actividad y j al sector. Los θ s son parámetros obtenidos a través del método de factores principales.

Fuente: Crocco, *et al.* (2006).

Esta última metodología fue aplicada a cinco sectores industriales en las principales ciudades de Brasil: cuero y calzado; metalurgia; fabricación y montaje de vehículos automotores; fabricación de aparatos;

tos eléctricos; y fabricación de equipos de comunicación. Con ella se identificaron 275 aglomeraciones situadas principalmente en el sur y sureste de Brasil, confirmando la formación de un desarrollo poligonal en esa zona del país.

Hay tres consideraciones relevantes en la comparación de las metodologías anteriores a pesar de que la constante en casi todas las metodologías analizadas es la utilización de un índice de localización (QL); sin embargo, con particularidades que las distancia, entre ellas. La primera es el debate acerca de si se tiene que utilizar el empleo para la construcción de los índices o si, como propone el SEBRAE, la mejor opción es utilizar el número de unidades productivas. Una segunda consideración es la decisión acerca de qué metodología emplear en la delimitación de las unidades locales, ya sea municipios, microrregiones o sistemas de trabajo manufacturero local; lo que finalmente estará determinado por el tipo de información con que cuenta el país que se estudia. El tercer punto a considerar es la economía de referencia para analizar las aglomeraciones: ¿es más conveniente utilizar como referencia la economía nacional o será mejor utilizar la del estado en el cual se encuentra contenido el municipio? La respuesta es que depende del tipo de estudio y las comparaciones que se deseen hacer.

Sin embargo, una metodología alternativa que se ha utilizado en los últimos años, fue la desarrollada por Brenner (2007), la cual resalta los problemas de las metodologías basadas en el coeficiente de concentración, argumentado que en cada aplicación metodológica se toma una referencia geográfica distinta, sin tener en cuenta el límite de referencia para cada industria en específico, perdiendo así la capacidad de comparación entre aglomeraciones de diferentes industrias, aun estando en los mismos territorios o regiones geográficas. La metodología propuesta por Brenner (2007) intenta corregir estos problemas comparando entre dos aplicaciones de la misma metodología en regiones en las cuales se han detectado claramente la presencia de fuerzas cohesionadoras y regiones que carecen de éstas y en las que se cree no existen *clusters*; con ello se obtienen los límites de referencia para el estudio de aquellas posibles aglomeraciones. La aplicación de esta metodología resulta un tanto compleja, ya que se requiere que cada grupo contenga un número significativo de regiones, según el autor por lo menos 100 para que la construcción de los límites sea representativa.

A partir del dato de empresas en regiones a lo largo de Alemania y para las industrias manufactureras a 2 dígitos, Brenner (2007) construyó dos distribuciones de probabilidad logarítmica, obteniendo sus valores a partir de las siguientes funciones:

Tabla 4
Criterio de identificación de aglomeraciones productivas de Brenner (2007)

Criterio	Índice	Concepto
1°	$L_n = -\ln \left[\prod_{r=0}^{N_r} P_n(f(r)s(r)) \right]$	Distribución logarítmica de las empresas–regiones que se presuponen no concentradas.
2°	$L_c = -\ln \left[\prod_{r=0}^{N_r} P_c(f(r)s(r)) \right]$	Distribución logarítmica de las empresas–regiones que se presuponen concentradas.

Fuente: Brenner (2007).

Donde N_r representa el número de regiones, $f(r)$ es el número de empresas establecidas en la región y $s(r)$ el tamaño de la región, calculado como porcentaje de su peso en actividades industriales. Los parámetros L_n y L_c representan los valores *log–normales* de las distribuciones propuestas por industria y se tiene que satisfacer que para todas las industrias $\hat{L}_c \geq \hat{L}_n$, esto significa que para cualquier industria se tiene que cumplir que la probabilidad de aglomeración sea mayor en aquellas regiones en las cuales se supone desde un principio que cuentan con las fuerzas cohesionadoras necesarias para la formación de cúmulos. Posteriormente Brenner (2007), aplica la metodología de Sforzi (1990) a las regiones/industrias que cumplen con el filtro del valor *log–normal*.

A pesar de que con esta modificación a las metodologías tradicionalmente basadas en el índice de concentración parece terminar con el problema del sesgo de la base de referencias, incurre en un problema aún mayor suponer que una región cae en una u otra clasificación, dependiendo de la experiencia previa, e impide encontrar aquellas aglomeraciones potenciales en regiones poco estudiadas y que podrían

quedar fuera de la muestra por no ser creadoras de fuerzas cohesionadoras o por no carecer del todo de éstas. Incluso se corre el peligro de elaborar una clasificación errónea, en cuyo caso el ejercicio paramétrico no tendría validez.

2. USO DE INDICADORES DE CONCENTRACIÓN EN MÉXICO

A excepción de la última metodología abordada en la sección anterior, la mayoría de las analizadas aquí utilizan índices de concentración, ya sea el local o el Gini, e incluso los porcentajes relativos, para poder describir la estructura industrial de las regiones estudiadas con la finalidad de identificar espacios con concentraciones de empresas, principalmente micro y pequeñas.

Sin embargo la utilización de estos índices en México ha servido a fines alternativos como la identificación de arreglos productivos locales, por ejemplo en Ruiz y Dussel (1999) se aplicó el coeficiente de concentración local para analizar cómo había cambiado la estructura productiva en México de 1988 a 1996, con la finalidad de demostrar que “las entidades más dinámicas fueron aquellas más abiertas y que habían logrado elaborar códigos de entendimiento con los cuales motivar a sus agentes a involucrarse en un cambio lógico de operación hacia el exterior” (Ruiz y Dussel 1999:16–17). Con el índice de localización se pudo clasificar a las entidades federativas en diferentes grupos (frontera; reconversión industrial; D.F. y su entorno; estados petroleros; estados turísticos; y productores de materias primas) que dependiendo de su grado de especialización e identificando los estados fronterizos y los que pertenecen al grupo de reconversión industrial, tienen características compatibles con las aglomeraciones con actividades de innovación. El análisis de los estados a través del índice de concentración industrial permitió ubicar también zonas problemáticas cuyo desarrollo se ha rezagado con respecto al resto del país, principalmente los estados del sur de la República.

Dávila (2004) también ha utilizado indicadores de concentración, en específico los índices Herfindahl, Theil y Gini, también para mostrar la evolución de la concentración industrial en las 32 entidades de México entre 1980 y 1998, para 54 actividades industriales. También aplicó los índices de concentración de empleo y el coeficiente de

localización conjuntamente con el análisis estadístico de *clusters* para mostrar los niveles de concentración del empleo por rama. Cabe resaltar que el Índice de Theil utilizado por Dávila (2004) como un índice de concentración industrial responde a las teorías de centro-periferia, con lo que se puede encontrar la estructura de las relaciones industriales a lo largo del país, dividiendo a los estados del centro y los fronterizos, que están atados a los primeros por relaciones de dependencia.

Tabla 5
Índices de Dávila (2004)

Criterio	Índice	Concepto
1°	$H_r = \sum_{i=1}^{32} \left(\frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r} \right)$	Índice Herfindahl de concentración industrial $0 \leq H_r \leq 1$
2°	$T = \log i - \sum_{i=1}^{32} \left(\frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r} \right) - \log \left(\frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r} \right)$	Índice Theil, distribución log-normal del empleo $0 \leq T \leq 1$
3°	$G = 1 - \sum_{i=1}^{32} (P_i + P_{i-1}) l_i$	Índice Gini Construcción de la curva de Lorenz

En este caso i = al estado; l = empleo y r = rama o actividad industrial.

Para Gini P_i = es el porcentaje de la población por entidad.

Fuente: Dávila (2004).

Con esta metodología Dávila concluyó que el país está pasando por un proceso de desconcentración del trabajo industrial, con evoluciones distintas a través del periodo de referencia para las distintas actividades industriales estudiadas. Sin embargo, es destacable que actividades como productos metálicos y maquinaria y equipo, mantuvieran una concentración importante de empleo manufacturero, principalmente en las relacionadas con la industria maquiladora de exportación. Otras actividades como calzado y equipo de transporte tuvieron una evolución favorable a lo largo del periodo de referencia con una concentración acelerada del empleo.

Ambos trabajos analizados aquí utilizan índices de concentración y localización para establecer la estructura productiva a lo largo del territorio nacional, con la intención de hacer recomendaciones respecto al desarrollo regional o al desplazamiento de mano de obra hacia actividades no productivas, mostrando así los usos alternativos de los indicadores.

3. IDENTIFICACIÓN DE APL EN MÉXICO

La identificación de arreglos productivos locales, como se ha visto hasta aquí, tiene dos importantes dimensiones, la local y la sectorial, que todas las metodologías pretenden resaltar. Alternativamente algunas hacen énfasis en el tamaño de las empresas que están en el cúmulo y otras son específicas en la región que se analiza.

En la metodología aquí desarrollada se utilizan algunos de los indicadores antes nombrados, sin embargo se han modificado a través de las distintas aplicaciones para ajustarlo de mejor manera a las condiciones de los datos mexicanos y de las divisiones geográficas con que se cuenta.

Se utilizan tres índices con los cuales se abordan ambas dimensiones del análisis de los arreglos productivos locales, la región y el sector. Estos índices permiten incluso generar una clasificación de los arreglos encontrados, dependiendo de su grado de penetración en la región o de su importancia en el sector de actuación. Todos los índices que se presentan aquí pueden ser calculados con los datos para empleo o de unidades productivas, como se ha visto en las metodologías de la sección precedente; sin embargo se considera que el empleo permite capturar el efecto de regiones de empleo auto contenido como propone Sforzi.

Otro punto que hay que destacar referente a la *metodología de identificación de arreglos productivos locales* es la base o región de referencia, la cual dependerá tanto del tipo de comparaciones que se deseen hacer como de qué tan específico se es referente a la actividad o actividades industriales que se estudian. Por ejemplo, si se desea sólo identificar los APL en el estado de Morelos con datos de los Censos Económicos desagregados a 6 dígitos, será conveniente tomar como referencia los datos de empleo del propio estado. Por otro lado, si el estudio de los APL es más general y se pretende comparar o identificar todos los APL de la República Mexicana con datos de 3 o cuatro dígitos, será

necesario que la referencia sea el empleo nacional. La flexibilidad que se propone en esta metodología surge como conclusión a la aplicación de ésta en diferentes situaciones.

3.1 El coeficiente de participación relativa (PR)

Mide el grado de aportación que la región hace dentro de una actividad industrial específica, con respecto a una región de referencia, a nivel estatal o a nivel nacional.

$$PR = \frac{E_j^i}{E_R^i}; \quad 0 \leq PR \leq 1. \quad (3)$$

En todos los casos i se refiere a la actividad industrial; j representa al municipio o localidad de estudio; R es el dato del territorio de referencia, puede ser el dato de empleo a nivel nacional o a nivel estatal; E se refiere al dato de empleo que en todos los casos será manufacturero para poder capturar tan sólo el efecto industrial. Los valores que puede tomar este índice se encuentran entre 0 y 1, por lo cual un valor cercano a cero expresa que la aportación de ese municipio en específico es muy pequeña con respecto al valor de referencia. Por el contrario, si el valor es cercano a 1 la participación del municipio en el empleo de referencia será muy importante, indicando una región con alta concentración del empleo en esa actividad industrial.

3.2 El coeficiente de localización de la industria (QL)

Hay actividades que se encuentran fuertemente arraigadas en determinadas regiones y que, por lo tanto, forman parte importante en la estructura industrial de ésta. El coeficiente de localización de la industria permite capturar este efecto, ya que relaciona las estructuras sectoriales del municipio de estudio con el territorio de referencia.

$$QL = \frac{E_j^i / E_j}{E_R^i / E_R}; \quad QL \leq 0. \quad (4)$$

En la parte del numerador de este índice se encuentra la participación de la actividad al empleo municipal y en el denominador se encuentra la participación de la actividad en el empleo de la economía

de referencia. Este coeficiente toma valores positivos, de manera que cuando es superior a la unidad muestra que esa actividad es por lo menos tan importante para el municipio como lo es para la economía de referencia. Y por el contrario, cuando el coeficiente se encuentra entre cero y uno, se sabe que esa actividad no es tan relevante para la localidad en cuestión como lo es para la de referencia.

3.3 El coeficiente Hirschman–Herfindahl modificado (HH)

Las actividades importantes para una localidad tienen en principio un mayor porcentaje de su población dedicadas a ellas, que al resto de las actividades económicas de menos importancia, por lo que este coeficiente muestra entre la estructura productiva del sector en la localidad.

$$HH = \frac{E_j^i}{E_R^i} - \frac{E_j}{E_R}; \quad HH \in \mathbb{R}$$

Este índice compara las estructuras de empleo en el municipio en una actividad o sector y la estructura del empleo total del municipio. Dado que la segunda razón se descuenta de la primera, el HH puede presentar datos negativos o positivos. Cuando el valor del HH es positivo indica que la actividad es más relevante para la localidad que el promedio de empleo local, y viceversa, cuando es negativo se tratará de una actividad con poca relevancia en la región.

3.4 Filtros y Clasificaciones

Como se comentó con anterioridad en el presente capítulo, esta metodología no sólo permite identificar los APL, además se pueden clasificar en cuatro grupos relevantes. La identificación de los APL se logra al aplicar estos indicadores en el orden que muestra la Tabla 6.

Los filtros permiten descartar las actividades con poca relevancia tanto a nivel sectorial como a nivel regional, por lo tanto aquellas que pasen los 3 filtros pueden ser llamadas APLs.

Posteriormente, se clasifican las APLs en cuatro grupos dependiendo de su grado de importancia sectorial o regional, esto permite saber cuáles son industrias tradicionales de una región, ya que tendrán alta

Tabla 6
Filtros para la identificación de APL's

1° Filtro	$HH > 0$	Permite descartar aquellas actividades cuyo peso en la estructura de empleo de la localidad es menos relevante que el peso del empleo total de la localidad.
2° Filtro	$PR > \mu_{PR}$	Al utilizar el promedio de los coeficientes PR para todas las actividades de la región se logra descartar aquellas que obtienen un PR por debajo del promedio y por lo tanto son de relevancia inferior a éste.
3° Filtro	$QL > 1$	Esto permite por último descartar aquellas actividades que no son relevantes para la localidad.

Fuente: Elaboración propia.

participación en su empleo local, pero no serán tan relevantes para la economía de referencia; también se puede saber si es una industria muy activa a nivel sectorial pero que no ha logrado generar derramas hacia su localidad; es posible también reconocer a los cúmulos potenciales, incipientes o en formación, y obviamente se detectan aquellas acumulaciones bien establecidas y arraigadas tanto de manera local como sectorial.

La manera en cómo se clasifican los APLs que se obtienen a partir de los filtros, tiene mucho que ver con el nivel de comparación que se desee hacer y la economía de referencia que se ha tomado. A continuación se muestran dos ejemplos de las clasificaciones hechas para dos estudios distintos, el primero es un estudio presentado en García y Carranco (2008) sobre la identificación de arreglos productivos locales en el estado de Veracruz, para el cual se utilizaron como referencia los datos de empleo manufacturero de la República Mexicana, ya que se pretendía comparar las aglomeraciones industriales a lo largo de todo el estado para analizar también cuál es la estructura productiva de dicha entidad. Se obtuvieron 243 APLs de la aplicación de los coeficientes y se clasificaron de la siguiente manera:

Tabla 7
Aglomeraciones Productivas Locales por categorías en Veracruz

		<i>Importancia sectorial (PR)</i>	
		Bajo	Alto
Importancia Municipal	Bajo	44	143
(QL)	Alto	0	56

Fuente: García y Carranco, 2008:306.

La segunda aplicación de la metodología de identificación de arreglos productivos locales es la referente a la Delegación Azcapotzalco, en la cual se tomó como referencia el empleo del Distrito Federal, ya que el análisis relevante en este caso es acerca de las actividades de mayor impacto en la región y no se pretende hacer una comparación ni con otras delegaciones en la misma entidad, ni con otros municipios en otras entidades de la República. Los resultados obtenidos fueron: Alimentos, 10; Automotriz, 9; Eléctrico-Electrónico, 5; Productos metálicos y bienes de capital, 18; Muebles, 2; Papel, 6 (la mayoría en giros de comercio); Plásticos, 4; y 9 en otras actividades APLs. En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los APLs encontrados.

Tabla 8
Número de Agrupamientos Productivos Locales conforme a su participación relativa y coeficiente de localización

		<i>Importancia sectorial (PR)</i>	
		Bajo	Alto
Importancia Municipal	Bajo	8	0
(QL)	Alto	16	1

Fuente: Elaboración a partir de la base de datos del ARPM-DE-UAM-A.

Tanto en el caso de Veracruz como en el caso de Azcapotzalco se utilizó la información de los Censos Económicos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, para los años 1998 y 2003 respectivamente, y esto nos permitió contar con datos a nivel municipal*

* El nivel mínimo en el cual reporta datos económicos el INEGI es el municipal; sin embargo hay algunos datos estadísticos, principalmente poblacionales, que son reportados a nivel de AGEB (área geográfica estadística básica).

y hasta seis dígitos de desagregación de las actividades industriales. A pesar de que cambiar la información respecto a la región de referencia puede perjudicar el nivel de comparación como lo señala Brenner (2007) en su artículo, la identificación de los APLs no se altera, ya que se aplicó la metodología para Veracruz tomando los datos a nivel nacional, que son los que se reportan en el artículo antes mencionado, y tomando los datos del estado. En ambos ejercicios estadísticos se comprobó que el número de APLs que pasan los tres filtros no se altera, así como la clasificación haciendo los ajustes necesarios en escala.

CONCLUSIONES

En el presente artículo se han presentado las distintas metodologías utilizadas para la identificación de cúmulos o aglomeraciones industriales, que van desde las más tradicionales como la propuesta por Sforzi (1990) y que ha sido replicada en distintos países, hasta las más innovadoras como la de Brenner (2007) recientemente aplicada en Alemania. Sin embargo, cabe resaltar que cada caso de estudio es muy particular en cuanto a las especificaciones territoriales y el alcance de los datos con los que se cuenta.

Sin embargo, las similitudes entre las distintas metodologías se encuentran en la aplicación de los coeficientes de participación relativa y de concentración local, ya que lo importante de la identificación es ubicar aquellas actividades que son importantes tanto a nivel sectorial como a nivel local para poder hablar de una aglomeración.

La diferencia básica en las distintas metodologías es el uso que se hace de los coeficientes, ya que a pesar de que casi todas utilizan variantes de los mismos índices, como filtran los resultados y estratifican los datos, genera diversos resultados, más o menos apropiados dependiendo del caso que se esté estudiando.

En la metodología de identificación de arreglos productivos locales que se propone para México, se hacen las consideraciones y modificaciones pertinentes para trabajar con los datos mexicanos oficiales disponibles. Además que logra capturar las dimensiones importantes de cualquier aglomeración industrial local y permite clasificarlas sin perder aquellas que son incipientes y por lo tanto, que requieren de apoyos específicos para lograr estabilizarse y penetrar en la industria y en la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Antonelli, C. (1996). *The Microdynamics of Technological Change*, Londres: Routledge.
- Bedê, Marco Aurélio (2002). *Subsídios para la Identificação de Clusters No Brasil*. Brasil: Edição Sebrae.
- Becattini, G. (1979). "Dal settore industriale al distretto industriale" en *Rivista di Economia e Política Industriale*, núm. 1, pp. 1-8.
- . (1990). "The Marshallian Industrial District as a Socio-economic Notion", en *Industrial District as interfirm co-operation in Italy*. Genova: International Institute for Labor Studies.
- Brenner, T. (2007). "A methodology to identify local industrial clusters and its application to Germany", en Hanusch & Pyka, *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*.
- Britto, J. y Albuquerque, E. (2001). "Estrutura e dinamismo de clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir dos dados da RAIS", en L. F. Tironi, *Industrialização Descentralizada. Sistemas Industriais Locais*. Brasília: IPEA, capítulo 1.
- . (2002). "Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS", en *Estudos Econômicos. São Paulo*, vol. 32, núm. 1, pp. 71-102.
- Carlsson, B. y Jacobson, S. (1997). "Diversity Creation and technological Systems: A Technology Policy Perspective", en Edquist, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Londres: Pinter pp. 266-294.
- Crocco, Marco A. et al. (2006). "Matodologia de identificação de aglomerações produtivas locais", en *Revista Nova Economia* (UFMG), Brasil, núm. 16, pp. 35-57.
- Dávila F. Alejandro. (2004). "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998", en *Economía Mexicana*, vol. XIII, núm. 2, Segundo Semestre.
- De Propriis, Lisa. (2005). "Mapping Local Production Systems in the UK: Methodology and Application (Mapeando los Sistemas Productivos Locales en Reino Unido: Metodología y Aplicación)" en *Regional Studies*, vol. 39, núm. 2, pp. 197-211 (traducción Ryszard Rózga Luter).
- Freeman, C. y Pérez, C. (1988). "Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behavior", en Dosi, G., et al, *Tech-*

- nical Change and Economic Theory, Londres: Francis Pinter, pp. 38–66.
- García, Ma. Beatriz y Carranco, Zorayda (2008). "Concentración regional en Veracruz. Un enfoque de identificación de Aglomeraciones Productivas locales", en *Análisis Económico*, UAM–A: México, DCSH, Vol. XXIII, No. 52, pp. 291–310.
- García, Godínez y Carranco, Zorayda. (2007). "Agrupamientos productivos, aplicación metodológica y resultados; el Área Industrial de la Delegación Azcapotzalco". *Reporte de Investigación Serie II* Núm. 852. México, DCSH, UAM–A.
- Giner Pérez, J. et al. (2006). "Identification and Analysis of the Industrial Districts in Spain: A Quantitative Approach", en *European Congress of the Regional Science Association*, Agosto.
- Giuliani, E., et al. (2005). "Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters", en *Journal Article*, vol. 33, núm. 4, pp. 549–573.
- Humphrey, J. y Schmitz, H. (2000). "Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research". IDS Working Paper 120.
- IEDI (2002). Disponible en <http://iedi.org.br>
- Lundvall, A. (1988). "Innovation as an interactive process from user-producer interaction to the national system of innovation", en Dosi, G, *Technical change and economy theory* Londres: Pinter Publishers.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*, Editorial Macmillan: London (first edition published in 1890).
- Porter, M. (1990). "Don't Collaborate, Compete" en *The Economist*, Boston: Harvard Business School Press.
- Ruiz, C. y Dussel, E. (1999). *Dinámica Regional y Competitividad Industrial*. México: Editorial JUS.
- Sforzi, F. (1990). "The quantitative importance of Marshallian industrial districts in the Italian economy", Pyke F. et al. *Industrial Districts and Inter-firm co-operation in Italy*, ILO: Genova.
- Suzigan, W. et al. (2003). "Local production and innovation systems in the state of São Paulo, Brazil". The 43rd European Congress of the Regional Science Association – ERSA 2003, Jyväskylä, Finlandia, 27–30 Agosto.