

Localización de la industria manufacturera de la frontera norte de México

Rogelio Varela Llamas*

Aportes, Revista de la Facultad de Economía, BUAP, Año XII, Número 35, Mayo - Agosto de 2007

Introducción

El análisis de la localización industrial y las causas que la determinan, constituye un tema de renovado interés para la comunidad empresarial y para los gestores de las políticas regionales. Recientemente ha surgido una discusión en torno a si los procesos de aglomeración industrial están influidos por elementos estrictamente aleatorios o por las características económicas del territorio como su dotación de recursos naturales y las economías externas. Trabajos como el Ellison y Glaeser (1994) y Dumais *et al.* (1997) han marcado una gran influencia en la literatura que versa sobre la localización industrial. Ambos proponen una metodología que permite determinar si las decisiones de localización están condicionadas por la existencia de externalidades intraindustriales que se originan a causa de los *knowledge spillover* y *technological spillovers*. En esta perspectiva, Lloyd y Dicken (1990) y Hoveer E, y F Guarratini (1984), plantean que los facto-

res de localización industrial y territorial, están estrechamente relacionados con la existencia de recursos naturales y los procesos de acumulación e innovación. Actualmente se sigue pensando que dichos factores siguen siendo una condición necesaria para que haya desarrollo industrial y prosperidad en los territorios. Sin embargo, también se empieza a reconocer que la localización industrial está fuertemente condicionada por los efectos de las economías externas. En este sentido, el territorio por el tipo actividades económicas que concentra, sea su población, recursos naturales, infraestructura y características de naturaleza social, es concebido como una fuente generadora de externalidades.

La mayor parte de los trabajos empíricos que se han desarrollado en los últimos años dentro de esta línea de investigación, son aplicaciones a casos internacionales en donde se consideran distintos niveles de agregación de actividad económica y periodos de análisis. Para el caso español por ejemplo, se encuentran los trabajos de García y Alamá (2000) y Callejón (1998); en el primero, se concluye que las industrias tradicionales se encuentran ligadas a un

* Profesor - Investigador de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California.

territorio por razones históricas y vínculos ya existentes con empresas establecidas; en el segundo, se analizan treinta sectores industriales en cincuenta provincias españolas para los años de 1981 y 1992 y se determina que la localización está inducida por la existencia de externalidades. Lammarche y Posadas (2000), por otro lado, estudian la concentración de la actividad industrial en las provincias de Buenos Aires a un nivel de agregación de dos dígitos y encuentran que la aglomeración de la industria extractiva responde a la existencia de materias primas en los distintos espacios regionales. Por su parte, Maurel y Sédillot (1999) efectúan un análisis de la economía de Francia por departamentos considerando un nivel de agregación de cuatro dígitos. Los autores muestran que la localización es sensible a las características económicas de la geografía regional.

Para el caso de México existen diversos trabajos que abordan los procesos de aglomeración intraindustrial a partir de índices de especialización distintos al utilizado en este trabajo. Por ejemplo, Mungaray y Cabrera (2003) analizan el grado de especialización del subsector de productos metálicos, maquinaria y equipo de Baja California y determinan, que es importante plantear una política industrial de promoción sectorial sustentada en elementos endógenos que articulen intereses locales y externos. En esta misma vertiente metodológica, Hernández y Rabelo (2005) para el periodo 1995-2000, estudian la especialización del personal ocupado en los subsectores de la industria manufacturera de Baja California. Advierten la necesidad de un liderazgo regional por parte de los gobiernos locales en materia de educación, cien-

cia y tecnología mediante políticas promotoras de la competencia que favorezcan el desarrollo microempresarial. Por otro lado, en Lechuga (2001), se aborda el caso de la economía de Jalisco a partir de sus municipios más representativos a un nivel de agregación de cuatro dígitos; se realiza un análisis de regresión en donde se evaluar el impacto que tiene la especialización sobre el empleo relativo a partir de información de corte transversal. El autor concluye que existe un fuerte vínculo entre empleo y especialización para el conjunto de los municipios de Jalisco.

En este trabajo se aplica la metodología de Ellison y Glaeser para medir la concentración industrial de las 54 ramas de la industria manufacturera en los Estados de la frontera norte de México que son Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. En el análisis se consideran los años de 1993 y 1998 y se toma como referente la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos correspondiente a cuatro dígitos (rama económica). El objetivo fundamental es conocer el grado de localización industrial de las actividades manufactureras y determinar en qué medida las decisiones de localización están motivadas por un criterio aleatorio o por las externalidades de naturaleza intraindustrial. Se parte de la premisa de que conocer los elementos que intervienen en los procesos de decisión de las empresas, es relevante para estudiar la aglomeración y la dinámica de una estructura productiva en un espacio regional. El trabajo se subdivide en cuatro epígrafes; en el primero se describe la metodología de medición; en el segundo, se enuncian las variables y fuentes de información; en el tercero, se describe la

evolución económica de los estados de la frontera norte y su grado de localización, y finalmente en el quinto epígrafe se esbozan algunas consideraciones generales.

1. Metodología de medición

La metodología de Ellison y Glaeser parte de la idea de que el empresario se ubica en aquel territorio en donde existen las condiciones que le permiten maximizar sus beneficios, lo que supone que debe enfrentar un problema de elección que garantice dicho objetivo. Teóricamente se establece que la elección del espacio geográfico obedece a un factor discrecional o bien a las características económicas del entorno que rodea el territorio. Las empresas que toman la decisión de localizarse en función del segundo criterio, es porque pretenden aprovecharse de las economías externas derivadas de la transmisión de conocimiento intraindustriales o por aprovecharse de la disponibilidad de recursos naturales. En cualquier caso, se considera que las unidades económicas de producción siguen un criterio de proximidad geográfica con el único fin de aprovecharse de las externalidades y también para minimizar los costos de transporte. La metodología de medición plantea que tanto las economías externas como la disponibilidad de recursos naturales, explican que las empresas pertenecientes a una industria se ubiquen en una misma área geográfica dando lugar a un proceso de especialización regional en donde el crecimiento del empleo se ve favorecido a escala intraindustrial. Se utiliza el índice propuesto por Ellison y Glaeser, porque a diferencia de otras mediciones, permite conocer la influencia de las

economías externas de aglomeración en el proceso de localización industrial de una empresa.

El índice propuesto se expresa como

$$\gamma = \frac{G_j - H_j}{1 - H_j}$$

donde G es una medida primaria de concentración que se define estadísticamente como

$$G = \frac{\sum_i (s_{ij} - x_i)^2}{1 - \sum_i x_i^2}$$

y

$$H = \sum_j z_j^2$$

es el coeficiente de Herfindahl que mide la concentración de mercado para el conjunto de los territorios analizados. Para estimar G y H, es necesario calcular s_{ij} , x_i y z_i . Para ello, se supone que el espacio geográfico analizado está dividido en M territorios o entidades federativas, de tal forma que se tiene para este caso (x_1, x_2, \dots, x_6) , siendo

$$x_i = \frac{L_i}{L}$$

donde L_i es el número de trabajadores existentes en la entidad federativa i y L el número de trabajadores en el total de las seis entidades consideradas. Por su parte

$$s_{ij} = \frac{L_{ij}}{L_j}$$

es la participación del empleo de la entidad federativa i en la industria j , dentro del total del empleo de la industria j . En el caso del índice Herfindahl se supone que la industria se compone de N ramas económicas, cuyas participaciones en el empleo total de la industria son (z_1, z_2, \dots, z_N) .

El índice gamma (γ) toma valores más altos cuanto mayor es la concentración de la actividad industrial y los índices G y H oscilan entre $[0,1]$. En particular, el índice primario de concentración geográfica G es una versión normalizada de

$$g = \sum_i (s_{ij} - x_i)^2$$

y esta última expresión es una media que se emplea para evaluar el grado en que una industria difiere de la distribución espacial global de empleo industrial agregado. Cuando su valor es igual a cero hay concentración espacial idéntica a la media de todas las ramas y cuando es igual 1, toda la actividad económica se encuentra localizada en un territorio. Asimismo, g mide la desviación de la distribución del empleo en una rama productiva i y territorio r , respecto a la distribución del empleo de la rama i en todo el territorio. Su principal debilidad es que no controla por el tamaño relativo de cada una de las localidades o territorios, por ello se utiliza el índice G . Por otro lado, para controlar por la distribución de las ramas dentro de la industria, se utiliza el índice H que toma valores más elevados cuanto mayor es la concentración en la industrial.

Bajo el supuesto de que en una industria cada empresa se localiza en aquel territorio que maximiza sus beneficios, entonces la

función de beneficios de la empresa k localizada en la entidad federativa i , se define como

donde π_i es una variable aleatoria que representa los beneficios promedios del espacio geográfico, g_i los efectos de las externalidades tecnológicas creadas por las empresas que se encuentran ya localizadas en el territorio i e ε_{ki} es una variable aleatoria relacionada con las características propias de la empresa o rama k al estar ubicada en el territorio i . Si las empresas de una rama económica determinada, únicamente consideran las características del territorio, ignorando las economías externas, entonces, $g_i = 0$ y la función de beneficios se reduce a

$$\log \pi_{ki} = \log \bar{\pi}_i + \varepsilon_{ki}$$

la cual establece que los beneficios de una empresa k al ubicarse en el territorio i , depende de los beneficios medios del territorio i donde ε_{ki} es una variable aleatoria que captura elementos relativos a la idoneidad del territorio i para la empresa en cuestión.

La probabilidad de que una empresa v_k elija localizarse en el territorio i vendrá dada por la siguiente expresión

$$prob\{v_k = i\} = \frac{\pi_i}{\sum_j \pi_j} = p_i$$

que representa un valor medio entre las ventajas naturales del territorio i en relación con las ventajas asociadas a otros

territorios. En caso de que sólo domine el componente aleatorio, las empresas se localizarán sólo considerando el número de trabajadores, $p_i = x_i$, y por tanto

$$\text{prob}\{v_k = i\} = \frac{x_i}{\sum_j x_j} = x_i$$

La diferencia entre $p_i = x_i$ significa que la localización no dependerá únicamente de la aleatoriedad sino de otros factores distintos al número de trabajadores. Se establece que dada la variable p_i , su esperanza y varianza están dadas por $E(p_i) = x_i$ y

$$\text{var}(p_i) = \gamma_0 x_i (1 - x_i).$$

El parámetro gamma tomará valores comprendidos entre [0,1]. Si

$$\gamma_0 = 0,$$

entonces $\text{var}(p_i) = 0$, en cuyo caso la probabilidad de que una empresa se localice en un territorio i será igual a su tamaño, esto es, $(p_i = x_i)$. Esto significa que predomina un modelo de elección aleatorio en donde la empresa no tomará en cuenta otros factores de localización. No obstante, si

$$\gamma_0 > 0,$$

la empresa no solo considerará x_i , sino que también otros factores como la existencia de economías externas.

Retomando la expresión anterior, el índice H se utiliza para aproximar la distribución aleatoria de las distintas empresas

pertenecientes a cada rama y G determina la concentración existente en cada una de las ramas en la región geográfica estudiada. Cuanto mayor sea el valor del índice gamma, tendrá un mayor peso el criterio de localización asociado a las externalidades sobre el componente aleatorio en el proceso de decisión. Como bien se apunta en Callejón (1998), el índice gamma procura medir el grado de localización en términos del exceso de concentración geográfica que se daría con respecto a la concentración producida si las unidades de producción se localizaran geográficamente siguiendo un criterio de aleatoriedad. Si $G > H$, entonces se establece que las empresas tienden a ubicarse siguiendo un criterio de proximidad geográfica para aprovecharse de la existencia de economías externas de naturaleza intraindustrial. Si el índice gamma es igual a cero, se considera que las empresas se localizan siguiendo únicamente un criterio de aleatoriedad y si es distinto de cero las decisiones dependerán de elementos aleatorios y de las características del territorio. De acuerdo a los propios autores, las diferencias entre G y H, van a indicar la mayor o menor importancia del criterio aleatorio en el proceso de decisión, de tal forma que si $H > G$, dominará el criterio aleatorio frente al no aleatorio. Un índice gamma bajo estaría indicando que las ramas muestran una poca sensibilidad ante las economías externas de aglomeración y las ventajas naturales del territorio, y más bien se ubican en función del tamaño del territorio medido a través de la fuerza de trabajo, pues hay que recordar que el proceso de elección aleatoria, se pueden entender como el sistema de lanzar un dardo sobre una diana que está dividida en sec-

ciones en donde cada una de estas, es proporcional al empleo de cada territorio.

2. Descripción de variables y fuentes de información

La información que se utiliza para calcular los índices G, H y γ , tiene como fuente los Censos Económicos de la Industria Manufacturera que publica el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Los cálculos se realizan para las 54 ramas económicas pertenecientes a los nueve subsectores de la industria manufacturera de México. En el cálculo de los índices se utiliza información referente al personal ocupado total. La cual es una variable que integra a hombres y mujeres que dependen de la unidad económica y que trabajaron bajo su control y dirección, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral, recibiendo regularmente un pago o incluso sin recibirlo. Su definición incluye al personal de la unidad económica que trabajó fuera de la misma bajo su control laboral y legal; trabajadores en huelga, personal con licencia, vacaciones, propietarios, socios, familiares y trabajadores a destajo. Excluye a personas pensionadas que prestaron sus servicios profesionales exclusivamente basándose en honorarios, comisiones y a los trabajadores suministrados por otra razón social. Los datos utilizados están expresados en miles de trabajadores. La idea de utilizar el personal ocupado para calcular los índices descritos, obedece al hecho de que la mayor parte de los trabajos publicados en donde se aplica dicha metodología, consideran la variable de empleo aún cuando también se pudiera trabajar con el valor

agregado bruto (Callejón, 1998; García y Alamá, 2000).

Cabe agregar que la aplicación se realiza para los años censales de 1994 y 1999 con el propósito de comparar los resultados y observar los principales cambios registrados de un quinquenio a otro. En particular, se analizan los estados de la frontera norte, dado que son las principales entidades federativas generadoras de empleo y en donde se aprecia un mayor patrón de localización industrial en los últimos años y sobre todo a raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México. El análisis no considera la información del censo industrial de 2004 con información referente a 2003, dado que en este último se introduce un nivel de desagregación adicional de la actividad económica con respecto a los dos anteriores. Este nivel corresponde a una codificación de 5 dígitos (subrama), del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SIAN. En realidad es posible efectuar una equivalencia, sin embargo, para llevarla a cabo es necesario contar con información de clases económicas en el esquema SIAN y aún no son publicadas por el INEGI en su página Web.

3. Dinámica económica en la frontera norte y localización industrial

La región de la frontera norte está considerada dentro del contexto de la economía nacional, como una zona que registra tasas de crecimiento en el Producto Interno Bruto y el nivel de empleo superiores a otras entidades federativas del centro y sur del país. Su cercanía geográfica con la econo-

mía de Estados Unidos la convierte en un polo de desarrollo económico en donde las oportunidades de inversión y de negocios tienden a ser intensas. De acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI, en 1993 el Estado de Nuevo León logró tener la participación más alta en el PIB real de la industria manufacturera con 8.65%. En menor escala se ubicaron Coahuila con 4.75%, Chihuahua 4.05%, Tamaulipas 2.72%, Baja California 2.64% y Sonora 2.34%. Para 1998, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua se mantuvieron en una posición de liderazgo con participaciones del orden de 8.91%, 5.93% y 4.41% respectivamente.

El dato novedoso es que Baja California con 3.24% logra superar la participación de Tamaulipas de sólo 2.97%. Por su parte, Sonora mantiene su misma posición en sexto lugar con el 2.41%. Al observar el incremento que experimentan las participaciones de 1993 a 1998 en el PIB real, se constata que la economía de Coahuila fue la más favorecida con un aumento de 1.18 puntos porcentuales, siguiéndole Baja California con 0.6, Chihuahua 0.36, Nuevo León 0.26, Tamaulipas 0.25 y Sonora 0.07. Para el año 2003, las cifras indican que Baja California, Chihuahua y Sonora reportan una caída en sus participaciones con respecto a 1998. De las tres restantes entidades federativas, Nuevo León registra la participación más notoria en el producto real de la industria manufacturera a precios de 1993.

Al observar las participaciones en el personal ocupado de los estados de la frontera norte en el Cuadro 1, correspondientes a las 54 ramas de la industria manufacturera nacional, se aprecia que Baja California

registró en 1993 y 1998, la más alta participación en la industria de fabricación y/o ensamble de equipo electrónico radio, televisión, comunicaciones y de uso médico (rama 3832), con 19.55% y 23.10% respectivamente. Es evidente que este tipo de industria logró experimentar un crecimiento significativo en el transcurso de un quinquenio con efectos favorables en la dinámica del mercado laboral local. Para los mismos años, Coahuila registra importantes participaciones en la industria de confección de prendas de vestir (rama 3220) de 8.24% y 17.91% y en la fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorio electrónicos (rama 3831), de 9.90% a 16.70% respectivamente. Esto indica que tanto en Baja California como en Coahuila, la presencia del subsector 38 de productos metálicos, maquinaria y equipo tiende a tener una importante presencia que se traduce en generación de puestos de trabajo. Chihuahua también reporta las participaciones más elevadas en la industria de fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorio electrónicos (rama 3831) con 34.27% en 1993 y 35.75% en 1998. Nuevo León igualmente destaca en la misma rama con 10.14% y 10.99% respectivamente.

Aún cuando las seis entidades federativas son espacios regionales atractivos para otras ramas de la industria manufacturera, está claro que es fundamentalmente en las ya descritas en donde se producen de manera más marcada los impactos sobre el empleo regional. Basado en los resultados obtenidos, se puede argumentar razonablemente que en la frontera norte existe un patrón de especialización muy marcado que posiblemente se explica por un intenso

CUADRO 1
PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL OCUPADO

	Baja California		Coahuila		Chihuahua		Nuevo León		Sonora		Tamaulipas	
	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998
3111	0.39	0.22	1.19	0.40	0.96	0.49	1.51	1.57	2.23	2.20	0.42	0.29
3112	0.83	0.49	1.40	1.34	1.33	0.84	1.18	0.97	1.35	1.02	0.78	0.70
3113	3.58	1.87	0.15	0.16	0.26	0.55	0.82	1.05	5.67	5.85	0.79	0.72
3114	0.33	0.23	0.77	0.53	0.60	0.35	0.46	0.47	1.85	1.02	0.64	0.44
3115	2.29	1.64	1.93	1.49	1.36	0.99	3.26	2.44	4.87	4.95	1.94	1.60
3116	1.32	0.87	1.50	1.16	0.98	0.66	1.21	1.12	2.27	1.98	2.14	1.76
3117	0.34	0.14	0.13	0.00	0.00	0.00	0.51	0.09	1.35	0.47	0.40	0.08
3118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.88
3119	0.32	0.17	0.54	0.76	0.17	0.36	0.30	0.27	0.05	0.06	0.01	0.02
3121	1.38	0.61	1.10	1.88	0.41	0.42	1.67	1.81	2.50	2.79	0.77	0.77
3122	0.08	0.09	0.09	0.02	0.22	0.28	0.53	0.43	0.82	0.29	0.13	0.04
3130	2.62	1.67	3.69	1.66	1.47	1.20	3.07	1.83	5.75	3.06	4.46	3.66
3140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.39	0.00	0.01	0.00	0.00
3211	0.00	0.06	0.23	0.09	0.01	0.00	0.07	0.06	0.09	0.07	0.12	0.02
3212	0.13	0.36	1.19	2.54	0.13	0.45	1.29	0.93	0.18	0.87	0.13	0.79
3213	1.11	1.29	4.81	3.89	8.62	6.90	0.54	0.95	8.23	2.92	1.73	3.71
3214	0.39	0.33	0.35	1.35	0.03	0.01	0.40	0.53	0.02	0.29	0.91	1.22
3220	3.06	6.35	8.24	17.91	2.25	4.88	5.27	5.23	4.33	14.95	3.22	8.04
3230	1.43	1.28	0.13	0.41	0.21	0.70	0.45	0.61	1.32	0.87	1.58	2.35
3240	0.09	0.06	1.08	0.71	0.43	0.18	0.53	0.56	0.07	0.05	1.60	0.95
3311	0.92	0.48	0.71	0.28	3.94	1.71	0.48	0.30	0.87	0.60	0.60	0.44
3312	0.84	1.56	0.17	0.32	0.37	0.39	0.37	0.59	0.49	0.63	0.20	0.44
3320	5.81	6.14	2.33	1.90	2.95	2.08	2.04	2.83	3.56	2.15	1.55	0.76
3410	1.53	1.31	0.49	0.70	0.71	0.62	2.93	2.89	1.49	1.42	1.15	1.59
3420	1.78	2.20	2.65	1.62	1.65	1.05	3.49	2.89	2.92	2.60	3.15	2.54
3511	0.00	0.01	0.00	0.00	0.13	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.42
3512	0.15	0.05	1.58	0.81	0.24	0.16	2.09	1.55	1.09	0.31	2.76	1.31
3513	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1.61	0.77	0.00	0.00	0.04	0.29
3521	0.07	0.36	0.35	0.34	0.03	0.01	0.14	0.12	0.08	0.03	0.00	0.00
3522	0.35	0.16	0.53	0.40	0.08	0.10	2.27	2.50	0.42	0.29	0.29	0.38
3530	0.00	0.12	0.00	0.09	0.00	0.07	1.28	1.20	0.00	0.66	2.82	2.51
3540	0.20	0.00	1.39	0.82	0.06	0.01	0.48	0.45	0.02	0.03	0.12	0.13
3550	0.39	0.96	0.36	0.29	0.48	0.36	0.35	0.53	0.04	0.08	0.85	0.45
3560	8.34	6.90	2.74	1.48	1.83	2.19	4.58	5.65	1.51	4.25	3.82	5.79
3611	0.43	0.38	1.20	0.99	0.16	0.02	0.16	0.25	0.14	0.38	0.03	0.02
3612	0.57	0.27	3.91	1.35	1.35	0.92	3.18	3.31	0.43	0.41	0.32	0.23
3620	1.11	0.73	0.08	0.16	0.29	1.08	4.64	4.02	0.25	0.16	0.26	0.80
3691	1.73	0.96	2.81	1.79	1.26	0.71	2.57	1.82	2.53	1.85	2.01	1.45
3710	0.32	0.00	6.19	3.37	0.00	0.00	2.61	1.83	0.00	0.08	0.13	0.00
3720	0.26	0.02	2.01	1.21	0.11	0.04	0.75	0.93	2.09	1.57	0.10	0.03
3811	0.64	0.23	0.97	1.57	0.29	0.47	0.96	1.11	0.17	0.14	0.03	0.71
3812	1.14	1.23	5.19	3.78	1.55	1.88	4.47	4.62	2.12	2.46	2.33	2.54
3813	0.99	1.30	0.79	1.07	0.57	0.65	1.39	1.61	0.11	0.22	0.13	0.10
3814	5.27	5.39	4.42	2.62	1.54	1.59	6.57	6.01	3.52	1.34	1.25	1.32
3821	0.63	0.05	0.69	0.94	0.17	0.35	2.18	1.39	1.53	0.87	1.37	0.79
3822	1.59	1.82	2.45	2.95	1.75	1.90	5.01	6.56	0.93	1.17	1.98	2.67
3823	2.32	4.49	0.00	0.02	0.75	2.03	0.80	0.84	2.11	5.73	0.97	1.82
3831	9.06	7.52	9.90	16.70	34.27	35.75	10.14	10.99	11.27	18.14	13.43	14.74
3832	19.55	23.10	3.49	3.86	15.32	14.60	1.43	3.70	10.39	1.96	19.27	15.13
3833	1.05	0.65	1.03	1.94	3.08	2.40	1.33	1.17	0.02	0.00	1.62	3.30
3841	3.02	2.61	11.58	9.22	3.04	3.36	4.39	4.68	3.73	3.19	7.65	6.70
3842	1.10	1.69	0.01	0.02	0.49	0.17	0.14	0.14	0.33	0.63	0.98	0.00
3850	5.88	4.48	0.11	0.10	1.76	3.09	0.33	0.22	1.82	0.31	3.69	1.30
3900	3.28	5.06	1.31	0.97	0.34	0.75	1.15	1.20	1.09	2.63	1.24	1.25

Fuente: Cálculos propios en base a los Censos Industriales, INEGI.

proceso de aglomeración industrial impulsado por la existencia de un amplio mercado de trabajo en donde los costos laborales son relativamente bajos con respecto a otras regiones del mundo. No es fortuito que en los estados de la frontera norte, la concentración del empleo sea mucho más representativa que en otros estados del país, pues los procesos de localización tienden a ser más dinámicos aprovechando las condiciones de frontera y de redes de proveedores. Aunado a esto hay que destacar que los flujos migratorios provenientes de estados del centro y sur del país hacia la parte norte del país, alientan constantemente la expansión del mercado de trabajo y el desarrollo industrial. En este sentido, habría que destacar que posiblemente el proceso de aglomeración industrial no podría explicarse sin considerar el fenómeno migratorio a escala inter-regional.

Para analizar el grado de localización se considera necesario establecer algunos intervalos del índice (γ), que permitan clasificar las ramas económicas de acuerdo a su grado de concentración espacial. En trabajos empíricos como Lamarche y Posadas (2000) y Callejón (1998), se han planteado rangos que podrían ayudar a clasificar las ramas de acuerdo a su grado relativo de localización. Sin embargo, se observa que no existe una clasificación única que pueda ser adoptada como la más apropiada. Con el propósito de plantear rangos en los valores de g que sean consistentes con las distintas propuestas, se consideran tres intervalos; el primero indica una concentración baja ($\gamma \leq 0.05$), el segundo una concentración media ($0.05 < \gamma \leq 0.10$) y el tercero una concentración alta ($\gamma > 0.10$).

Los resultados presentados en el Cua-

dro 2, indican que en 1993 el 37.04% de las ramas que integran la industria manufacturera nacional, registró una concentración elevada en los estados de la frontera norte, en tanto que el 22.2% una concentración medida y el 29.6% un nivel bajo. Por su parte, los resultados del cuadro 3, muestran que para 1998 los porcentajes son de 48.14%, 24.1% y 27.7% respectivamente. Se observa que de 1993 a 1998, sólo el grupo de ramas de bajo nivel de concentración, disminuyó en 1.9%.

Las ramas económicas que en 1993 registraron una elevada concentración y dejaron de tenerla en 1998, son la industria azucarera (rama 3118), hilado, tejido y acabados de fibras blandas (rama 3212) y la industria del cuero, pieles y sus productos (rama 3130). En 1998 la industria de la carne (rama 3111), del calzado (rama 3240) y otras industrias manufactureras (3900), presentan un alto grado de concentración que no tenían en 1993. Esto refleja una mayor presencia del subsector 31 de alimentos, bebidas y tabaco y del 32 de textil, prendas de vestir e industria del cuero, en la economía de la frontera norte. Un resultado que llama la atención, es que dentro de las ramas económicas que registran una elevada concentración ($\gamma > 0.10$), no destaca ninguna perteneciente al subsector 34 relacionado con la industria de imprenta, editorial y papel.

Al comparar las medias de los índices G y H para 1993 y 1998, se constata que para el primer año son de 0.1809 y 0.0082 respectivamente y para el segundo de 0.1782 y 0.0095. Al ser $\bar{G} > \bar{H}$ se determina que la existencia de spillovers y de ventajas naturales es un factor determinante del proceso de localización de las empre-

sas pertenecientes a las ramas de la industria manufacturera. Las diferencias entre G y H indican excesos de concentración geográfica de una rama sobre el nivel de concentración que se observaría cuando las decisiones de localización son neutrales respecto al territorio.

En 1993 sólo la fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios electrónicos (rama 3831) arrojó una diferencia negativa entre G y H, que indica que en dicha rama, las decisiones de localización están fuertemente basadas en el tamaño del territorio medido a través del personal ocupado. En 1998 los casos que arrojaron una diferencia negativa fueron la industria de confección de prendas de vestir (rama 3220), fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios electrónicos (rama 3831) y la fabricación y/o ensamble de equipo electrónico, radio, televisión, comunicaciones y de uso médico (rama 3832) en cuyo caso, también se constata que predominó un criterio aleatorio. En este punto, quizá habría que rescatar la observación de Ellison y Glaeser de que las empresas tecnológicamente más avanzadas, tienden a reportar un componente de aleatoriedad en su localización, mayor que aquellas de un bajo contenido tecnológico. Al respecto, cabe señalar que la rama 3831 puede considerarse de alto contenido tecnológico.

Todo parece indicar que las decisiones de localización industrial en los estados de la frontera norte, están motivadas por factores endógenos inherentes al territorio más que por elementos de carácter aleatorio salvo en algunas ramas económicas como las indicadas. Los resultados muestran que gran parte de las ramas tienen una

fuerte presencia en los estados de la frontera norte, debido a que es una región atractiva en términos de sus características económicas, como su condición de frontera, bajos costos de transporte y estrechas redes de proveedores en ambos lados de la franja fronteriza. Sin embargo, también resulta interesante ver que ciertas ramas como las ya descritas, muestran una presencia en la frontera motivada fundamentalmente por la existencia de un mercado de trabajo abundante que les permite minimizar costos de producción y fortalecer su competitividad en materia de costos laborales unitarios.

En 1993 de las ramas que registran un índice ($\gamma > 0.10$) que pueden ser consideradas como ramas con grados intensivos de localización, se encuentran 5 pertenecientes al subsector 31 de alimentos, bebidas y tabaco, 5 al subsector 32 de textil, prendas de vestir e industria del cuero, 1 del subsector 33 asociado a la industria de la madera y 4 pertenecientes al subsector 35 de sustancias químicas y artículos de plástico y hule (véase cuadro 2). Respecto a 1998, se observa que de las ramas que arrojan un ($\gamma > 0.10$), se encuentran 5 del subsector 31 de alimentos, bebidas y tabaco, 4 del subsector 32 de textil, prendas de vestir e industria del cuero, 1 del 33 de la industria de la madera, 7 del 35 de sustancia química, artículos de plástica o hule y una rama perteneciente al subsector 36 de producción de bienes con base en minerales no metálicos (véase cuadro 3).

Al observar los estadísticos descriptivos del Cuadro 4 y 5, se aprecia que la distribución de los valores del índice γ para 1993 y 1998 es muy asimétrica, lo que se corrobora de acuerdo con Green (1999)

CUADRO 2
ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN γ , 1993 (1/2)

Descripción	G	H	G-H	g \leq 0.05
3111: industria de la carne	0.04	0	0.04	0.04
3112: elaboración de productos lácteos	0.01	0	0.01	0.01
3114:: beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas	0.05	0	0.05	0.05
3115: elaboración de productos de ganadería	0.03	0	0.03	0.03
3116: molienda de nixtamal y fabricación de tortillas	0.02	0	0.02	0.02
3130: industria de la bebida	0.03	0.01	0.02	0.02
3220: confección de prendas de vestir	0.04	0.01	0.03	0.03
3312: fabric. De envases y otros productos de madera y corcho, excluye muebles	0.05	0	0.05	0.05
3320: fabric. y prepara. de muebles de maera, incluye colchones	0.04	0.01	0.03	0.03
3420: imprentas, editoriales e industrias conexas	0.02	0	0.02	0.02
3550: industria del hule	0.03	0	0.03	0.03
3560: elaboración de productos de plástico	0.06	0.01	0.05	0.05
3691: fabric. de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales met.	0.02	0	0.02	0.02
3831: fabricación y/o ensamble e maquinaria, equipo y accesorio lectrónico, incluye para generación e energía eléctrica	0.11	0.18	-.07	-.09
3832: fabricación y/o ensamble de equipo electrónico radio, televisión, comunicaciones y de uso medico	0.11	0.11	0.0	0.0
3841: industria automotriz	0.06	0.02	0.03	0.03
	G	H	G-H	0.05 < g \leq 0.10
3119: fabricación de cocoa, chocolate y articulos de confitería	0.07	0.0	0.07	0.07
3121: otros prouctos alimenticios para consumo humano	0.06	0.0	0.06	0.06
3240: industria el calzado, excluye hule y plástico	0.1	0	0.1	0.1
3410: manufactura de celulosa papel y sus productos	0.1	0	0.1	0.1
3811: fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas	0.1	0	0.1	0.1
3312: fabric. De envases y otros productos de madera y corcho, excluye muebles	0.06	0.01	0.06	0.06
3813: fabricación y reparación de muebles metálicos	0.08	0	0.08	0.08
3814: fabricación de otros productos metalicazo, excluye maquinaria y equipo	0.08	0.01	0.07	0.07
3822: fabricación y reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales	0.09	0	0.08	0.08
3823: fabricación y/o ensamble de maquinas de oficina, calculo y procesamiento informá.	0.08	0	0.08	0.08
3833: fabricación y/o ensamble e aparatos y accesorios e uso oomestico excluye los elect.	0.08	0.0	0.8	0.8
3900: otras industrias manufactureras	.10	0.0	0.10	0.10
	G	H	G-H	g > 0.10
3113: elaboración de conservas alimenticias	0.23	0	0.22	0.22
3117: fabricación de aceites y grasas comestibles	0.15	0	0.15	0.15
3118: industria azucarera	1.13	0	1.13	1.13
3122: elaboración de productos preparados para animales	0.11	0	0.11	0.11
3140: industria del tabaco	0.83	0	0.83	0.83
3211: industria textil de fibras duras y cordoleria de todo tipo	0.18	0	0.18	0.18
3212: hilado, tejido y acabado de fibras blandas, excluye de punto	0.23	0	0.22	0.22
3213: confección con materiales textiles, tapices, alfon bras de fibras blandas	0.19	0.02	0.17	0.18
3214: fabricación de tejidos de punto	0.13	0	0.13	0.13
3230: industria del cuero, pieles y sus productos, incluye materiales sucedáneos	0.12	0	0.12	0.12
3311: fabricación de productos de aserradero y carpintería, excluye muebles	0.26	0.0	0.26	0.26
3511: petroquímica básica	0.64	0	0.64	0.64
3512: fabric. de sustancias químicas básicas, excluye petroquímica básica	0.13	0	0.13	0.13
3513: industrias de la fibras artificiales y/o sinteticas	0.8	0	0.8	0.8
3521: industria farmaceutica	0.17	0	0.17	0.17
3522: fabric. de otras sustancias y productos quimicos	0.35	0	0.35	0.35
3530: refinación de petróleo	0.38	0	0.38	0.38
3540: industria de coque, incluye otros derivados del carbón mineral y petróleo	0.24	0	0.24	0.24
3611: alfarería y cerámica, excluye materiales de construcción	0.23	0	0.23	0.23
3612: fabric. de materiales de arcilla para la construcción	0.11	0	0.11	0.11
3620: fabricación de vidrios y productos de vidrio	0.45	0	0.45	0.45
3710: industria b básica del hierro y del acero	0.34	0	0.34	0.34
3720: industria básica, metales no ferrosos, incluye trata. de combustible nuclear	0.18	0.0	0.18	0.18
3821: fabrica. Y reparación y ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos				

CUADRO 2
ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN γ , 1993 (2/2)

	G	H	G-H	g > 0.10
con o sin motor eléctrico integrado, incluye maquinaria agrícola	0.14	0.0	0.13	0.13
3842: fabricación , reparación y/o ensamble e equipo e transporte y sus partes, excluye automóviles y camiones	0.13	0.0	0.13	0.13
3850: fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión, incluye instrumental quirúrgico, excluye electrónicos	0.19	0.01	0.18	0.18

CUADRO 3
ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN γ , 1998 (1/2)

Descripción	G	H	G-H	g £ 0.05
3112: elaboración de productos lácteos	0.02	0	0.01	0.01
3114:: beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas	0.03	0	0.03	0.03
3115: elaboración de productos de ganadería	0.05	0	0.04	0.04
3116: molienda de nixtamal y fabricación de tortillas	0.03	0	0.03	0.03
3118: industria azucarera	0	0	0	0
3130: industria de la bebida	0.03	0	0.03	0.03
3220: confección de prendas de vestir	0.06	0.07	-0.01	-0.01
3420: imprentas, editoriales e industrias conexas	0.03	0	0.03	0.03
3550: industria del hule	0.05	0	0.05	0.05
3560: elaboración e productos de plástico	0.05	0.01	0.04	0.04
3691: fabric. de cemento, cal , yeso y otros productos a base de minerales met.	0.03	0	0.03	0.03
3812: fabric. de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales y herrería	0.05	0.01	0.05	0.05
3831: fabricación y/o ensamble de maquinaria , equipo y accesorios eléctricos, incluye para la generación de energía eléctrica	0.09	0.23	-0.14	-0.18
3832: fabricación y/o ensamble de equipo electrónico radio, televisión, comunicaciones y de uso medico	0.1	0.1	-0.01	-0.01
3841: industria automotriz	0.04	0.02	0.02	0.02
	G	H	G-H	0.05 < g £ 0.10
3119: fabricación cocoa, chocolate y artículos de confitería	0.09	0	0.09	0.09
3121: otros productos alimenticios para consumo humano	0.08	0	0.08	0.08
3212: hilado , tejido y acabado de fibras blandas, excluye de punto	0.1	0	0.1	0.1
3230: industria del cuero, pieles y sus productos, incluye materiales sucedáneos excluye calzado y prendas de vestir de cuero, piel y materiales sucedáneos.	0.07	0	0.07	0.07
3312: fabric. De envases y otros productos de madera y corcho, excluye muebles	0.09	0	0.09	0.09
3320: fabric. y prepara. de muebles de marea, incluye colchones	0.08	0.01	0.07	0.07
3410: manufactura de celulosa papel y sus productos	0.09	0	0.09	0.09
3811: fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas	0.08	0	0.08	0.08
3813: fabricación y reparación de muebles metálicos	0.07	0	0.07	0.07
3814: fabricación de otros productos metálicas, excluye maquinaria y equipo	0.09	0.01	0.08	0.08
3822: fabricación y reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales, con o sin motor eléctrico integrado, incluye armamento	0.1	0.01	0.09	0.09
3823: fabricación y/o ensamble de maquinas de oficina, calculo y procesamiento informático	0.11	0.01	0.1	0.1
3833: fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso domestico, excluye los electrónicos.	0.06	0	0.06	0.06
	G <td>H <td>G-H <td>g > 0.10</td> </td></td>	H <td>G-H <td>g > 0.10</td> </td>	G-H <td>g > 0.10</td>	g > 0.10
3111: industria de la carne	0.13	0	0.13	0.13
3113: elaboración de conservas alimenticias	0.16	0	0.15	0.15
3117: fabricación de aceites y grasas comestibles	0.23	0	0.23	0.23
3122: elaboración de productos preparados para animales	0.11	0	0.11	0.11
3140: industria del tabaco	0.87	0	0.87	0.87
3211: industria textil de fibras duras y condolería de todo tipo	0.13	0	0.13	0.13
3213: confección con materiales textiles, tapices, alfon bras de fibras blandas	0.13	0.01	0.12	0.12
3214: fabricación de tejidos de punto	0.16	0	0.16	0.16

con el estadístico Jarque-Bera (J-B) y el histograma de frecuencias. La desviación estándar muestra una variabilidad en el índice gamma de un año a otro y dentro de la propia muestra siendo 0.22 y 0.20 respectivamente. Los valores mínimos y máximos del índice de localización son de [-0.850, 1.125] para 1993 y de [-0.175, 1.11] en 1998. Estas oscilaciones en γ , establecen que el grado de localización de la industria manufacturera en la región de la

frontera norte es muy desigual. También se observa que la media del índice gamma en 1998 es ligeramente superior a la de 1993 ya que $0.172 > 0.168$. En definitiva, los estadísticos muestran con toda claridad, que el grado de localización industrial es muy heterogéneo en las ramas de la manufactura. A partir de esto se puede inferir que quizá en otras entidades federativas o regiones del centro y sur del país, la manufactura también ha encontrado un

CUADRO 3
ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN γ , 1998 (2/2)

	G	H	G-H	g > 0.10
3240: industria del calzado, excluye hule y/o plástico	0.12	0	0.12	0.12
3311: fabricación de productos de aserradero, y carpintería, excluye muebles	0.18	0	0.18	0.18
3511: petroquímica básica	0.35	0	0.35	0.35
3512: fabric. de sustancias químicas básicas, excluye petroquímica básica	0.19	0	0.19	0.19
3513: industrias de la fibras artificiales y/o sintéticas	0.56	0	0.56	0.56
3521: industria farmacéutica	0.23	0	0.23	0.23
3522: fabric. de otras sustancias y productos químicos	0.44	0	0.44	0.44
3530: refinación de petróleo	0.28	0	0.27	0.27
3540: industria de coque, incluye otros derivados del carbón mineral y petróleo	0.3	0	0.3	0.3
3611: alfarería y cerámica, excluye materiales de construcción	0.21	0	0.21	0.21
3612: fabroc. de materiales de arcilla para la construcción	0.21	0	0.21	0.21
3620: fabricación de vidrios y productos de vidrio	0.24	0	0.24	0.24
3710: industria b básica del hierro y del acero	0.4	0	0.39	0.4
3720: indu. Básica de metales no ferrosos, incluye tratamiento de comb. Nuclear	0.23	0	0.23	0.23
3821: fabric., repar. y ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos con O sin motor eléctrico integrado, incluye maquinaria agrícola	0.11	0	0.11	0.11
3842: Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus [artes, excluye automóviles y camiones	0.43	0	0.43	0.43
3850: fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de Precisión, incluye instrumental quirúrgico, excluye los electrónicos	0.19	0	0.19	0.19
3900: otras industrias manufactureras	0.16	0	0.15	0.15

CUADRO 4
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL ÍNDICE γ , (1993 y 1998)

Estadístico	1993	1998
Mean	0.172737	0.168130
Median	0.103250	0.107900
Maximum	1.125300	1.111800
Minimum	-0.085000	-0.17560
Std Dev.	0.223402	0.208929
Skewness	2.496026	2.544608
Kurtosis	9.505260	11.04418
Jarque-BeraProbability	151.2877	203.8702
	0.000000	0.000000

espacio para desarrollar actividades productivas y nichos de mercado siguiendo un criterio de proximidad geográfica y de aprovechamiento de economías externas de carácter local.

4. Consideraciones generales

En este trabajo se ha calculado un índice de concentración con el objetivo de determinar en que ramas de la industria manufacturera de la economía de la frontera norte, la localización industrial es sensible a la existencia de economías externas. Se ha podido constatar que el proceso de aglomeración de las actividades manufactureras muestra distintos grados de concentración económica. Un hecho importante que se observa en 1993 y 1998, es que si bien gran parte de las ramas económicas exhiben una elevada concentración, también es cierto que gran

parte de ellas no focalizan a la frontera norte como un espacio regional atractivo para fines de localización. En este sentido, no hay que perder de vista que en el análisis se están omitiendo la mayor parte de las entidades federativas que conforma el mosaico de la economía mexicana. Como el modelo no permite distinguir si son las ventajas naturales del territorio o las externalidades lo que determina la localización industrial, se entiende que en el caso de las ramas que presenta un índice gamma superior a 0.10, son ambos factores los que influyen en la toma de decisiones. Los resultados sugieren que debe instrumentarse una política industrial regional que potencialice las características económicas territoriales como factor de localización industrial, de tal manera que el empleo se vea favorecido y con ello las condiciones de bienestar social de la población en su conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Callejón, María (1998) *Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración*. Universidad de Barcelona, España, Proyecto CICYT SEC 96-0898.
- Dumais, G. Ellison G. y Glaser, E. (1997) "Geographic concentration as a dynamic process". *NBER Working Paper*, 6272.
- Ellison, G. y Glaeser, E. (1994) "Geographic concentration in US manufacturing industries: A Dartboard approach". *NBER, Working Paper*, número 48
- Green, William (1999) *Análisis econométrico*. Cuarta edición, editorial Prentice Hall, 1998, pp. 531 – 560.
- García, M. y Alamá S. (2000) "La aleatoriedad de la localización industrial: nueva evidencia empírica". *Economía Industrial*. No. 334, pp. 119-128.
- Hoveer, E. y F Guarratini (1984) *An introduction to regional economics*. 3rd edition New York
- Hernández, E. y Rabelo J. (2005) "Perspectivas institucionales para una política industrial regional de redes". *Comercio Exterior*, vol.55, no. 4, pp. 322-328.
- Lamarche, C. y Posadas J. (2000) "Bienes de producción local en la provincia de Buenos Aires". *Documento de trabajo no. 27*. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de la Plata.
- Lechuga, M. Jesús (2001) "Concentración industrial en México". *Comercio Exterior*, Julio.
- Lloyd, y Dicken (1990) "Location in space. Theoretical perspective in economic geography". *Harper and Collins. Publishers*, Londres, 3ra edición.
- Maurel, F. y Sédillot B. (1999) "A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries". *Regional Science and Urban Economics*, No. 29, pp. 575-604.
- Mungaray, A. y Cabrera C. (2003) "Especialización industrial y desarrollo empresarial en Baja California". *Región y Sociedad*, Colegio de Sonora.