

Inversión Pública en Infraestructura, Acceso de Mercado y Dispersión Territorial del Crecimiento Industrial en México¹

Rafael Tamayo Flores

¹ Se agradece al Programa de Presupuesto y Gasto Público del CIDE y a la Fundación Ford el apoyo brindado para la elaboración de este trabajo.

Resumen

Este trabajo explora el efecto que la distribución inter-estatal de la inversión pública federal en infraestructura económica y educación ha ejercido sobre el proceso de dispersión territorial del crecimiento manufacturero que ha ocurrido en México desde inicios de los ochenta. La evidencia empírica que existe al respecto es marcadamente escasa, general y, por lo tanto, no concluyente. La estrategia analítica consiste en aplicar un análisis de regresión múltiple enmarcado en un modelo de desequilibrio-y-ajuste. Esta estrategia relaciona datos del crecimiento manufacturero regional durante un periodo seleccionado con datos del nivel al inicio del periodo de las variables de inversión pública y otras variables control que se asume son relevantes en la explicación del dicho crecimiento. El análisis se concentra en el período 1988-1993 y se realiza para varias industrias manufactureras. Los resultados sugieren que, consideradas por separado, ni la inversión pública federal en infraestructura económica, ni aquella asignada a educación, han acelerado el proceso de dispersión territorial de las manufacturas. Por el contrario, cuando ambos rubros de inversión son integrados en una sola variable, sí parecen haber promovido, en conjunto, el proceso de dispersión hacia estados de desarrollo industrial intermedio y bajo.

Abstract

This article explores the effect that the inter-state distribution of federal government investment in economic infrastructure and education has had on Mexico's process of spatial dispersion of manufacturing growth, which has been taking place since the beginning of the 1980s. The empirical evidence in this regard is remarkably scant, general and thus, inconclusive. The analytical strategy consists of applying multiple regression analysis framed by a disequilibrium-adjustment model, which basically relates data on regional manufacturing growth during a selected period to data on levels of public investment and other relevant control variables at the beginning of the period. The analysis concentrates on the period 1988-1993 and is carried out for several manufacturing industries. The results suggest that, when considered separately, neither federal public investment in economic infrastructure, nor that allocated in education have contributed to the process of territorial dispersion of manufactures. Conversely, when both investment items are combined into a single factor, they seem to have jointly promoted the process of dispersion toward states with intermediate and low levels of industrial development.

*Introducción**

El proceso de desconcentración territorial de la actividad manufacturera que se comenzó a observar en México desde inicios de los ochenta, ha continuado hasta el presente. Durante la segunda mitad de los ochenta y la primera de los noventa, el área metropolitana de la Ciudad de México –el centro industrial más importante del país– en conjunto con su área de influencia inmediata, es decir, los estados de la región centro, registraron ritmos de crecimiento por debajo del promedio nacional. Por el contrario, la región centro-occidente integrada por estados con distintos niveles de participación en el sector manufacturero nacional, pero también las regiones centro-norte y sureste, que incluyen estados con muy baja participación en la producción manufacturera nacional (con la excepción de los estados petroleros del sureste), experimentaron un ritmo de crecimiento superior al promedio nacional. El desempeño manufacturero de la región fronteriza del norte, a pesar del visible dinamismo de algunos de los estados que la integran, en conjunto, no siempre ha sido superior al de la nación; esto debido a que en algunos estados fronterizos dicho sector ha crecido a un ritmo inferior al de la nación en su conjunto.

Generalmente se admite que la inversión pública en infraestructura económica (e.g., carreteras, aeropuertos, puertos, puentes, telecomunicaciones, parques industriales) es un factor de suma importancia para promover el crecimiento de la actividad manufacturera en cualquier región. Dicha infraestructura se percibe como un insumo más del proceso productivo que permite hacer más eficiente la operación de las empresas. En este mismo sentido, invariablemente se asume que, desde la óptica del capital privado, la rentabilidad relativa de una región está determinada en buena parte por su acervo de infraestructura económica. Hasta ahora, la investigación empírica de tipo formal que en el contexto de México ha explorado las decisiones de localización o la relación entre crecimiento industrial regional y diversos factores que presumiblemente influyen la rentabilidad regional, es remarcablemente escasa (i.e., estudios basados en encuestas a empresas o econométricos). En una revisión de esa literatura que realicé recientemente, encuentro que no es posible extraer conclusiones claras acerca de los determinantes del crecimiento industrial regional en México. Lo anterior, debido no sólo a que el número de estudios es bastante reducido sino también a que sus diseños metodológicos son muy diferentes, aún entre estudios que aplican técnicas similares (Tamayo, 2000). La mayoría de esos pocos estudios han sido realizados apenas en los noventa.

Un acercamiento a dichos estudios permite observar que la variable referente a la oferta de infraestructura económica, invariablemente se ha definido en términos

* Este trabajo de investigación se inscribe dentro del Programa Institucional del Presupuesto y Gasto Público del CIDE, del cual se obtuvo apoyo financiero. Dicho programa a su vez es financiado por la Fundación Ford.

muy amplios o imprecisos (tanto en el diseño de las encuestas como en la especificación de modelos estadísticos), la mayoría de las veces subsumida en otro concepto más genérico descrito como incentivos gubernamentales. En consecuencia, sólo tenemos resultados muy generales en cuanto a su impacto sobre el crecimiento industrial regional o sobre su importancia en las decisiones de localización (ver Tamayo *ibid.*). Por su generalidad, esos resultados son de poca utilidad práctica. En conclusión, nada es claro y mucho menos definitivo en cuanto al impacto de la inversión pública en infraestructura sobre el crecimiento manufacturero regional en México.

El objetivo de este estudio es ampliar el conocimiento sobre el papel que la inversión pública federal en infraestructura económica y educación ha jugado en el proceso de dispersión territorial que en periodos recientes ha caracterizado al crecimiento manufacturero. La estrategia metodológica consiste en aplicar un análisis de regresión múltiple fundamentado en un modelo de desequilibrio-y-ajuste. En términos operacionales, esto consiste en relacionar estadísticamente el crecimiento manufacturero durante un periodo seleccionado con los niveles al inicio de dicho periodo tanto de las variables de inversión pública como de otras que se consideran importantes en la explicación de dicho crecimiento. Se asume que el conjunto de variables independientes capturan la rentabilidad relativa de las regiones, y que a mayor rentabilidad mayor también será el ritmo de crecimiento de la producción industrial. Las unidades de análisis son los 31 estados de la federación y el Distrito Federal, y el análisis se concentra en el periodo 1988-1993.

Este esfuerzo ampliará, en varios sentidos, el escaso trabajo de investigación previo. Primero, se diseña para analizar explícitamente el proceso de dispersión territorial observado. Segundo, la inversión pública es la variable de interés, y en consecuencia se define de forma más específica. Tercero, el análisis se realiza para varias industrias manufactureras a un nivel de desagregación de 4 dígitos, lo cual permitirá hacer comparaciones de los parámetros estimados entre industrias. Esto no es posible en estudios de una industria o del sector manufacturero agregado. Cuarto, analiza los datos del último periodo intercensal disponible, 1988-1993. Bajo este esquema los resultados podrán ser comparados fácilmente con los de un periodo subsecuente cuando esté disponible el censo de 1998.

¿Qué efecto ejerce la inversión pública federal en infraestructura económica y educación sobre el ritmo de crecimiento de la actividad manufacturera en los estados?, ¿es éste un factor que ha impulsado la dispersión territorial del sector?, si es así ¿ su efecto varía de una industria a otra? Estas son las preguntas que guían la investigación. El propósito es contribuir al entendimiento del papel que juega dicho factor de política pública en el proceso de dispersión del sector manufacturero mismo que ha continuado hasta el presente. La investigación en este campo es sin duda relevante para los gobiernos estatales, ya que a medida que se avance en la descentralización del gasto público y de las potestades tributarias, éstos seguramente invertirán mayores recursos en la promoción de su industria y la creación de empleo. Si esos recursos han de ser aplicados con eficiencia y efectividad, es importante que

los encargados de la promoción industrial local conozcan cómo y en qué medida esos diferentes medios de intervención pueden en realidad estimular el crecimiento de la industria. Por la misma razón, este tipo de investigación resulta relevante en el diseño de planes federales de desarrollo regional.

Los resultados de este trabajo sugieren que la inversión pública federal en infraestructura económica y en educación, combinadas ambas como un solo factor, han estimulado el dinamismo de la mayoría de las industrias manufactureras aquí consideradas. Es decir, se encuentra que el dinamismo de la mayoría de industrias manufactureras analizadas tiende a ser mayor en estados donde la participación conjunta de la inversión federal en comunicaciones y transportes y en educación (en la inversión federal total) es mayor. Sin embargo, cuando cada uno de los dos rubros de inversión se consideran por separado, ninguno parece tener efecto alguno en el ritmo de crecimiento de la mayoría de industrias consideradas. Es la combinación de los dos rubros de inversión pública, vistos como un paquete, lo que en realidad ejerce un impacto positivo en el dinamismo industrial, y por lo tanto, lo que ha contribuido a inducir la dispersión territorial del sector manufacturero.

El resto del documento está organizado en cuatro secciones. La segunda sección se dedica a exponer el modelo teórico de crecimiento industrial regional. En la tercera sección se especifican las medidas empíricas tanto de crecimiento industrial como de los factores que afectan la rentabilidad estatal, planteando también las relaciones esperadas. La cuarta sección contiene el reporte de las estimaciones estadísticas del modelo. En la sección final se presenta un resumen de las conclusiones principales y sus implicaciones de política.

Un marco de análisis

Los estudios econométricos que analizan el crecimiento industrial interregional, o entre cualquier otro tipo de áreas sub-nacionales, comúnmente asocian diferencias interregionales en el *crecimiento industrial* (medido a través de producción, empleo, ingreso, etc.) con diferencias interregionales en variables que reflejan mercados y costos de producción. El supuesto central es que dichas variables capturan la *rentabilidad de las regiones*, y que la expansión industrial de las regiones está determinada por su rentabilidad relativa. De aquí se desprende que si los factores de mercado y costos difieren entre regiones, también habrá diferencias interregionales en cuanto a rentabilidad, y por ende, en cuanto a ritmo de crecimiento industrial. Esta relación se fundamenta en los principios microeconómicos de la decisión de localización de *empresas que buscan maximizar ganancias*, la cual básicamente se describe como una función de las ganancias potenciales en regiones alternativas. El supuesto inherente es que las empresas prefieren localizarse, relocalizarse o expandir su producción en regiones/áreas de alta rentabilidad. A su vez, dicho supuesto implica que mientras existan diferencias interregionales en rentabilidad, éstas

inducirán movimientos interregionales de la producción.¹ Las variables o atributos regionales que pueden afectar de forma relevante la rentabilidad relativa de una región comúnmente se agrupan en tres tipos: acceso de mercado, oferta de insumos, y, por supuesto, políticas públicas.

El crecimiento industrial interregional será tratado aquí como un proceso de desequilibrio. Bajo este enfoque se asume que las diferencias en el ritmo de crecimiento industrial durante un periodo dado se generan debido a que la producción es atraída hacia regiones con niveles de rentabilidad superiores al nivel de equilibrio—i.e., como efecto de una situación de desequilibrio al inicio del periodo analizado. Con el propósito de aplicar este enfoque y siguiendo a Bartik (1991) supongamos que, debido a la durabilidad del capital, la actividad industrial en la región i en el año t (Y_{it}), se ajusta de un nivel previo (Y_{it-1}) a un nivel óptimo de largo plazo (Y_{it}^*), pero sólo parcialmente, o

$$1) \quad Y_{it} = \lambda Y_{it}^* + (1 - \lambda) Y_{it-1} + \mu_{it}$$

donde u_{it} es el término de error aleatorio. Supongamos también que el nivel óptimo de largo plazo de la actividad industrial es una función del nivel al inicio del periodo de las variables observadas (X_{it-1}), o

$$2) \quad Y_{it}^* = B' X_{it-1} + E_{it}$$

donde E_{it} es el término de error. Sustituyendo (2) en (1) produce

$$3) \quad Y_{it} = \lambda B' X_{it-1} + (1 - \lambda) Y_{it-1} + e_{it}$$

donde $e_{it} = \lambda E_{it} + u_{it}$. Sustrayendo Y_{it-1} de ambos lados de (3) produce

¹ El argumento es que los nuevos participantes en una industria particular se localizarán en regiones de alta rentabilidad (regiones AR), y que las empresas que ya participaban se relocalizarán hacia esas mismas regiones AR siempre y cuando el diferencial de rentabilidad (entre su localización presente y su localización en una región AR) exceda sus costos de relocalización. La rentabilidad de la región AR se verá mermada, sin embargo, a medida que el número de participantes competidores crece, hasta alcanzar una situación de equilibrio. Esta situación de equilibrio locacional se da cuando las diferencias de rentabilidad entre localizaciones alternativas ya no sean suficientes para inducir movimientos de producción de una a otra. El equilibrio puede ser perturbado nuevamente por cambios en la demanda o los costos de la industria en cuestión. Por ejemplo, un incremento en la demanda conducirá a aumentar el nivel de producción y también los costos de producción dada la inelasticidad de la oferta de los insumos productivos. Esto afectará la rentabilidad de las regiones AR, y por ende causará que la producción se mueva de nuevo entre regiones/áreas.

$$4) \quad Y_{it} - Y_{it-1} = \lambda B' X_{it-1} - \lambda Y_{it-1} + e_{it}$$

que representa un modelo de desequilibrio o de niveles. El crecimiento industrial en la región i , del año $t-1$ al año t ($Y_{it} - Y_{it-1}$), es por lo tanto expresado como función del vector de los niveles de las características de la región i en el año $t-1$ (X_{it-1}), y de su nivel de actividad industrial en el año $t-1$, (Y_{it-1}). Dicha estructura refleja la idea de la durabilidad del capital y de que las decisiones de inversión se gestan durante un periodo de varios años. Como se mencionó, se asume que el vector de las características regionales captura las diferencias interregionales de rentabilidad. También se asume que esas diferencias son suficientemente grandes como para causar diferencias en el ritmo de crecimiento industrial de las diferentes regiones.

Dado que los niveles de los atributos regionales (variables explicatorias) se están midiendo al inicio del periodo de análisis, la posibilidad de originar sesgos por no aplicar ecuaciones simultaneas se reduce de forma significativa (Plaut y Pluta, 1983; Newman y Sullivan, 1988). Asimismo, en caso de existir errores de medición substanciales en las características regionales, los resultantes sesgos hacia abajo en los coeficientes serán menores en un modelo de desequilibrio que en un modelo de equilibrio—i.e., la razón varianza con errores de medición a varianza verdadera, es menor en un modelo de desequilibrio (Bartik, 1991).² Este enfoque de desequilibrio ha sido aplicado en muchos estudios empíricos relacionados con los determinantes del crecimiento industrial interregional y decisiones de localización en el contexto de los Estados Unidos (Wasylenko, 1981; Carlton, 1979, 1983; Plaut y Pluta, 1983; Bartik, 1985; Wasylenko y McGuire, 1985; Erickson, 1989; y Eberts, 1991).

Descripción de datos e hipótesis

Las unidades de análisis son los 31 estados y el Distrito Federal, integradas en una sección transversal de datos que para la variable dependiente incluye los años inicial y terminal del periodo 1988-1993, y para las variables explicatorias sólo el año inicial del periodo. El crecimiento manufacturero estatal, la variable dependiente, se define como el *cambio porcentual* en el valor agregado manufacturero real durante el periodo. Esta definición se enfoca a explorar los factores que han impulsado la

² El enfoque alternativo, que se identifica como modelo de equilibrio o de cambios, se obtiene substrayendo la versión del periodo previo de la ecuación (3) de la ecuación (3) (ver Bartik, 1991). (Así, tanto el enfoque de equilibrio como el de desequilibrio pueden derivarse de la ecuación (3), el “marco unificador”). Bajo el enfoque de equilibrio el crecimiento industrial se definiría como una función de los cambios rezagados tanto de las características regionales como del nivel de actividad industrial. Esta forma asume que el crecimiento industrial ocurre cuando el equilibrio es perturbado por eventos que afectan la demanda o los costos, y por ende, la rentabilidad relativa de las regiones, produciendo en consecuencia un reajuste de la producción entre regiones que opera para restaurar el equilibrio. La restauración del equilibrio se especifica con un rezago, dada la inmovilidad del capital en el corto plazo—i.e., el ajuste del capital a las oportunidades de inversión toma tiempo.

dispersión territorial de la industria—i.e., ¿por qué las regiones con una base industrial de tamaño intermedio o pequeño están creciendo más rápido que los grandes centros industriales? La selección del periodo estuvo restringida a los años de los censos industriales. Idealmente, los años inicial y terminal deben corresponder a fases similares del ciclo económico, y el intervalo cubierto debe ser suficientemente largo; esto con el objeto de que la medida de crecimiento industrial realmente refleje tendencias de largo plazo insensibles a fluctuaciones cíclicas dentro del intervalo. La selección de los años 1985 y 1993 no satisface el primer requisito, mientras que los años 1988 y 1993 cubren un intervalo no tan largo como se desearía. La decisión fue en favor del segundo intervalo debido a que en términos de evitar influencias cíclicas que sesguen las tendencias de largo plazo del crecimiento, es más importante garantizar fases parecidas del ciclo económico que un intervalo más largo.

El análisis se realiza para 11 industrias manufactureras a nivel de 4 dígitos, de acuerdo a la clasificación utilizada en los censos industriales de los años analizados. Al respecto, cabe mencionar que siempre debe preferirse el mayor nivel de desagregación posible ya que eso reduce el sesgo producido al agrupar numerosas industrias con características técnicas de producción diferentes. En el caso de los censos industriales el nivel de 4 dígitos es el mayor nivel de desagregación disponible por estados. El crecimiento porcentual de una industria como variable dependiente implica que se analiza su desempeño relativo en un sentido amplio, sin distinguir entre apertura de plantas nuevas, expansión o declive de plantas existentes, o cierre de plantas, en un estado. El enfoque multi-industria de este estudio permitirá un análisis sistemático de las diferencias entre los parámetros estimados de las distintas industrias.

En el cuadro 1 se presentan las tasas de crecimiento 1988-1993 de las 11 industrias estudiadas, a nivel nacional y por regiones. Las industrias incluidas contribuyen con un 25 por ciento del valor agregado del sector manufacturero nacional. La tercera columna revela que a nivel nacional cinco industrias crecieron por arriba del promedio sectorial, y que el desempeño de “bebidas alcohólicas / no alcohólicas” y “equipo electrodoméstico” fue particularmente dinámico. Por el contrario, cinco industrias mostraron un ritmo de crecimiento lento, particularmente “productos de tabaco”, y una más, “cereales y otros granos”, registró un crecimiento negativo. Regionalmente parece que cada industria exhibe un patrón de crecimiento diferente, aunque por otra parte sí es claro que la mayoría de éstas muestran un proceso de dispersión territorial; crecen más rápido fuera de la región central e incluso de su área de influencia inmediata. Así, la *región capital*, el centro industrial del país, registró un crecimiento por arriba del promedio sólo en dos industrias: “confitería-cocoa-chocolate” (CC) y en “cereales y otros granos” (CG). En ambas industrias esta región creció más rápido que cualquier otra. Además, el resto de las regiones tuvieron un crecimiento negativo en CG, mientras que en CC todas crecieron

*Cuadro 1
Crecimiento Industrial Nacional y por Regiones 1988-1993, Industrias Seleccionadas
(Valor agregado)*

<i>INDUSTRIA</i>	<i>Participación</i>		<i>Tasa Porcentual de Crecimiento</i>						
	<i>Porcentual</i>		<i>NACIONAL</i>	<i>CAP</i>	<i>CEN</i>	<i>SE</i>	<i>CEO</i>	<i>CN</i>	<i>FN</i>
	<i>1988</i>	<i>1993</i>							
CEREAL Y OTROS GRANOS (molienda y beneficio).	1.4	0.8	-16.0	21.2	-29.6	-57.4	-2.0	-4.9	-4.8
FABRICACION DE TORTILLAS (incl. molienda y nixtamal).	0.7	0.5	25.5	24.6	30.6	22.8	6.8	49.6	46.3
CONFITERIA, CACAO, CHOCOLATE Y OTROS PROD. ALIMENTICIOS (fabricación)	2.7	3.7	116.0	162.7	53.1	87.0	79.5	17.1	130.8
BEBIDAS ALCOHOLICAS Y NO ALCOHOLICAS.	4.5	6.9	143.2	53.4	170.0	212.2	255.6	97.9	220.0
PRODUCTOS DE TABACO.	1.9	1.2	2.8	-28.5	NP	-70.0	49.8	-3.1	24.8
PAPEL, CARTON Y CELULOSA (incl. prod. de papel y cartón)	3.2	2.7	34.4	-8.1	204.7	-51.2	247.0	82.2	65.7
IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS.	1.8	2.1	87.8	80.1	227.9	165.9	80.0	103.3	83.5
MAQUINARIA Y EQUIPO CON/SIN MOTOR INTEGRADO	2.6	2.4	48.5	41.1	4.0	84.6	84.2	86.4	59.8
ACCESORIOS Y EQUIPO ELERCTRONICO (incl. p/ generación de energía eléctrica).	4.0	3.0	22.2	-9.0	12.4	772.7	77.6	27.4	44.7
EQUIPO ELECTRODOMESTICO (incl. aparatos domésticos no eléctricos).	0.8	1.1	130.7	17.2	424.7	115.3	66.1	2822.3	153.4
INSTRUMENTOS Y EQUIPO DE PRECISION NO ELÉCTRICOS Y OTRAS MANUFACTURAS	1.0	1.1	85.7	43.6	221.7	284.9	205.8	180.7	128.5
TOTAL DEL GRUPO DE INDUSTRIAS	24.6	25.5							
SECTOR MANUFACTURERO TOTAL			59.1	50.0	45.5	111.1	82.5	64.1	47.5

Fuente: Autor en base a datos de INEGI (1995; 1992, 1992b).

Región / Estados: CAP (Capital) / Distrito Federal y Estado de México; CEN (Centro) / Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; SE (Sureste) / Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán; CEO (Centro-Occidente) / Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit; CN (Centro-Norte) / Baja California Sur, Durango, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas; FN (Frontera Norte) / Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

NP = No hay producción.

por debajo del promedio, con excepción de la frontera. La *región centro*, el área de influencia inmediata de la región capital, creció por arriba del promedio en seis industrias y tuvo el desempeño más dinámico en “imprentas, editoriales e industrias conexas” (IE), y el segundo más dinámico en otras tres industrias. La *región centro-occidente* registró un crecimiento rápido en seis industrias y el más rápido en “bebidas alcohólicas / no alcohólicas” (BA), “papel, cartón y celulosa” (PC) y “productos del tabaco” (PT) (fue la segunda más dinámica en otras tres). Esto indica que parte de la dispersión se ha dirigido hacia regiones que ya cuentan con centros manufactureros de importancia.

La *región centro-norte* tuvo un crecimiento superior al promedio en siete industrias, y el crecimiento más rápido en “maquinaria y equipo” (ME), “equipo electrodoméstico” (EE) y “fabricación de tortillas” (FT). El *sureste* observó un crecimiento rápido en cinco industrias, el más rápido en “accesorios y equipo eléctrico” (AE) y en “instrumentos y equipos de precisión y otras manufacturas” (IP) (y el segundo más rápido en otras tres). Esto muestra que las regiones del país que tradicionalmente han tenido una actividad manufacturera de menor relevancia también están siendo partícipes del proceso de dispersión. Por otra parte, los estados de la *frontera norte*, que en general han cobrado relevancia nacional en la actividad manufacturera desde la segunda parte de los ochenta, en conjunto, crecieron por arriba del promedio en nueve de las once industrias, pero en ninguna de ellas tuvieron el crecimiento más rápido (registraron el segundo más rápido en tres).

La preocupación central de este estudio, recordemos, es producir evidencia acerca del efecto que la inversión pública en infraestructura económica y educación ha ejercido sobre el patrón de dispersión regional del crecimiento manufacturero. Para tal efecto, la estrategia implica controlar el efecto de otros factores que, de acuerdo a la literatura existente, han sido decisivos. Esos factores fundamentalmente tienen que ver con mercado del producto y mercado laboral. La definición de las variables independientes consideradas (*i.e.*, características estatales que afectan la rentabilidad estatal) se presenta en el cuadro 2, y las fuentes de información respectivas en el apéndice. La infraestructura pública puede considerarse como un insumo productivo directo, por el cual las empresas no pagan por unidad consumida, como lo hacen por los insumos privados. Este es el caso de la infraestructura que toma parte activa en la operación de una economía como carreteras, calles, puentes, aeropuertos, puertos, plantas tratadoras de aguas, etc., la cual permite reducir los costos de operación de las empresas. Otros tipos de infraestructura pública pueden indirectamente inducir reducciones en los costos de trabajo, a través de mejorar los atractivos de una localidad/región. Por ejemplo, un entorno que es atractivo por la oferta y calidad de su infraestructura educacional, cultural, de salud y recreación, puede inducir a los trabajadores y sus familias a migrar hacia dicho entorno aún si los salarios reales son menores. El gasto en educación también será valorado por las empresas en la medida en que éstas perciban beneficios de una fuerza de trabajo más calificada. Por lo tanto, se asume

Cuadro 2
Descripción de Variables^a

MPN_i: Accesibilidad de mercado nacional en el estado i.
(Razón de demanda potencial (DP) a competencia potencial (CP)).

$$DP_i = \sum_{j=1}^{31} \frac{Purb90_j}{d_{ij}^2}$$

$$CP_i = \sum_{j=1}^{31} \frac{Peam90_j}{d_{ij}^2}$$

donde

Purb_j es la población estatal en municipios con más de 100,000 habitantes en el estado j.

Peam_j es la población económicamente activa en el sector manufacturero en el estado j.

d²_{ij} es la distancia entre el centro poblacional del estado i y el centro poblacional en el estado j, al cuadrado.

i=1...31 es el número de estados en México menos uno.

MLO_i: Accesibilidad de mercado local en el estado i.
(Razón de población total a población económicamente activa en manufacturas en el estado).

ICT_i: Inversión pública federal en comunicaciones y transportes en el estado i.
(Inversión en ese rubro como proporción de la inversión pública federal total en el estado).

IED_i: Inversión pública federal en educación en el estado i.
(Inversión en ese rubro como proporción de la inversión pública federal total en el estado).

SAL_i: Tasa salarial en el estado i.
(Salario promedio anual de los obreros en el sector manufacturero en el estado).

PRO_i: Productividad laboral en el estado i.
(Razón de población en edad de trabajar (16-64 años) con secundaria completa por lo menos a población total en ese mismo rango de edad en el estado).

LIM: Límites críticos al desarrollo.
(Variable dummy, 1= estados con una población en municipios con más de 100,000 hab. que es menor a 300,000).

FR: Ventajas de los estados norteros que colindan con los Estados Unidos.
(Variable dummy, 1 = estados que colindan con los Estados Unidos).

a) Las variables son definidas como niveles al inicio o cerca del inicio del periodo. (MPN, MLO, PRO y LIM son datos de 1990; ICT y IED son promedios de 1988 a 1990; SAL son datos de 1988).

que a mayor gasto público en infraestructura (o a mayores adiciones al acervo de infraestructura pública) mayor será el atractivo de una localidad/región para las actividades industriales. En consecuencia, se asume que el gasto público en infraestructura económica (ICT) y en educación (IED) tiene una relación directa con el crecimiento industrial.

Dado que los beneficios derivados del gasto público a través de la provisión de obras y servicios son considerados como una compensación por los impuestos pagados —esto, en la medida en que las empresas utilizan y valoran los servicios proveídos—, el nivel de las tasas impositivas deberían incluirse en el modelo. Sin embargo, eso no es necesario dado que los impuestos corporativos, que en México son de jurisdicción federal, tienen tasas homogéneas para todos los estados. Es decir, dado que no presentan variación entre estados no pueden considerarse como un factor que influya la decisión de dónde localizarse o dónde expandir la capacidad de producción.³

La definición de mercados debe considerar no únicamente la demanda sino la demanda en relación con la oferta o *accesibilidad de mercado*. Una buena accesibilidad de mercado refleja insuficiencias de oferta, mercados en los cuales la demanda es alta en relación con la oferta. Este es el enfoque que aquí adoptamos para medir la variable *accesibilidad de mercado local/estatal*, la cual se identifica como (MLO). La definición de la *accesibilidad de mercados nacionales* se basa en el mismo enfoque, pero ésta se estructura como una variable “potencial”, lo cual implica que para cada estado se mide considerando la demanda y la oferta en cada uno de los restantes 31 estados, usando la distancia respectiva como ponderador. Esta variable se identifica como (MPN). En ambas variables la población intenta aproximar la demanda final regional, mientras que la población económicamente activa del sector trata de reflejar la concentración de la actividad manufacturera (la oferta de bienes) en la región. En el caso de MPN, el ponderador (distancia) refleja los costos de transporte. Se asume que (MLO) y (MPN) tendrán una relación directa con el crecimiento manufacturero regional dado que es razonable esperar que la expansión de dicha actividad sea más dinámica en regiones con un mayor acceso de mercado.

El costo del trabajo como el de otros insumos son una función del precio. Sin embargo, las empresas no consideran los precios de los insumos aisladamente sino en relación con su productividad—el costo de los insumos por unidad de producto. Una mano de obra relativamente bien pagada pero altamente productiva podría resultar, por ejemplo, en índices “costo del trabajo/producto” más bajos que los que se lograrían con mano de obra mal pagada pero ineficiente. Es decir, el impacto de la tasa salarial en los costos de trabajo está determinado por la productividad de la fuerza laboral. De aquí que las empresas estarían dispuestas a pagar salarios

³ Actualmente la única excepción es el impuesto sobre nóminas, el cual es de jurisdicción estatal aunque el gobierno federal fija la tasa máxima. Sin embargo, este impuesto no existía en el inicio del periodo comprendido en este estudio.

relativamente altos a trabajadores bien calificados si eso mejora la eficiencia de sus procesos. Por lo tanto, se asume que una fuerza de trabajo altamente productiva y confiable, y no sólo salarios relativamente bajos, mejora el atractivo de las regiones para la producción. Asumimos entonces que el dinamismo del crecimiento industrial tendrá una relación directa con la productividad del trabajo (PRO), y variará inversamente con la tasa salarial (SAL) ya que el modelo también controla el efecto de las diferencias inter-estatales en productividad del trabajo.

Un excesivo grado de subdesarrollo puede inhibir el despegue económico de una región por varias razones. La primera es que el mercado regional es muy pequeño y no permite que las empresas realicen economías de escala. La segunda es que no se cuenta con áreas urbano-industriales, lo cual restringe tanto el desarrollo de mercados intermedios (es en las ciudades donde se realizan intercambios comerciales importantes), como la generación y aprovechamiento de economías externas tales como una mejor oferta de mano de obra calificada, el uso de infraestructura común, o la posibilidad de reducir inventarios. Por último, el subdesarrollo priva a la región de atractivos residenciales, culturales, y educacionales, entre otros, que son característicos de las grandes ciudades. De tal forma que mientras la región no supere cierto límite en términos de su desarrollo urbano-industrial, su actividad económica permanecerá, en general, bastante acotada. Por lo tanto, se asume que esa situación, que aquí llamaremos límite crítico del subdesarrollo (LIM), tendrá una relación inversa con el ritmo del crecimiento industrial.⁴

Una cuidadosa revisión de los coeficientes de correlación simple entre las variables independientes sugiere que la multicolinealidad no representa un problema serio para la eficiencia de las estimaciones. La correlación más alta es 0.53 entre ICT y IED, y once de las otras catorce correlaciones son menores a 0.37. Los errores estándar fueron corregidos por el método White en caso de que se presentaran problemas de heteroscedasticidad. La técnica utilizada es mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Dado que la variable dependiente (tasas de crecimiento estatal) contiene signos negativos, no se pudo aplicar un modelo logarítmico. También cabe mencionar que se realizaron pruebas de homogeneidad para determinar si se podrían conjuntar dos o más ecuaciones-industria (*pooling*) ya que eso incrementaría el número de observaciones y por lo tanto la eficiencia de las estimaciones. Las

⁴ Esta idea del límite crítico al desarrollo, en conjunto con las variables de mercado reflejan de alguna manera elementos de la teoría sobre el patrón regional del desarrollo industrial de Krugman. De acuerdo a Krugman (1991), la interacción de rendimientos crecientes a escala y costos de transporte crean un proceso auto-reforzante de aglomeración industrial. Las empresas buscan concentrar su producción cerca de los grandes mercados porque eso les permite economizar en costos de transporte y costos fijos. A medida que más empresas se localizan en un centro industrial, éste se vuelve más atractivo para la producción. En la medida en que estas fuerzas aglomerativas sean suficientemente fuertes (en relación con factores que inducen hacia la desconcentración como el precio de la tierra y la vivienda, y otros costos de congestión), las empresas se seguirán concentrando en uno o unos cuantos centros. Con capital y trabajo móviles en el largo plazo, los rendimientos crecientes a escala son el detonador que conduce a la conformación de ciudades enormes.

correspondientes pruebas F revelaron que existen diferencias considerables entre las distintas industrias tomadas en cuenta—i.e., no se pudo asumir la igualdad de parámetros entre ninguna de las industrias. Por lo tanto, conjuntar las industrias sesgaría los coeficientes estimados; así que se realizaron estimaciones individuales. Uno de los muy escasos estudios que hay sobre este tema para México (Mendoza y Martínez 1999), realiza las estimaciones conjuntando todas las industrias nivel 4 dígitos, lo cual es sin duda incorrecto.

Resultados empíricos

Los parámetros estimados por el método MCO para las 11 industrias seleccionadas se reportan en los cuadros 3 y 4. En el primero se presenta la especificación *básica* del modelo que incluye siete variables representando cuatro factores: mercados, inversión pública, mercado laboral, y límites críticos al desarrollo. En el segundo se presenta la versión *consolidada* del modelo, en la cual las dos variables del factor mercados se combinan en una sola, y lo mismo se hace con las dos variables del factor inversión pública, reduciendo el número de variables a cinco. La versión consolidada contribuye a medir con más precisión la relevancia relativa de los diferentes factores. El procedimiento para combinar las variables consiste en ponderar (multiplicar) cada una de ellas por su coeficiente de regresión de la versión básica y después sumar las dos variables ponderadas. Las variables compuestas que resultan (MER e INV) tienen un coeficiente compuesto de 1.0⁵ en la versión consolidada de las ecuaciones (cuadro 4). La consolidación no modifica la constante, ni los coeficientes de las otras variables, ni la R^2 .

Considerando que se estimaron secciones transversales y que se están explicando cambios, y no niveles, de la variable dependiente, el modelo se desempeña aceptablemente en términos de la variación que explica. En la versión básica (cuadro 3) los coeficientes de determinación *ajustados* (R^2 -aj) varían de 0.14 a 0.45 (R^2 varía de 0.33 a 0.57). En 5 de las 11 ecuaciones-industria estimadas se explica más de un tercio de la variación del cambio porcentual 1988-1993 en el valor agregado estatal. Se observan variaciones considerables en las estimaciones de una industria a otra.

⁵ El origen del coeficiente con valor 1.0 se muestra en la siguiente transformación:
 $(a + bX + cY_1 + dY_2 + eZ_1 - fZ_2) = (a + bX + 1.0 (cY_1 + dY_2) + 1.0 (eZ_1 - fZ_2).$

Cuadro 3
Resultados de Regresión: Determinantes del Crecimiento Manufacturero Estatal, Industrias Seleccionadas¹
(Versión Básica)
(Variable Dependiente: Cambio Porcentual en Valor Agregado 1988–1993)

INDUSTRIA	MPN	MLO	ICT	IED	PRO	SAL	LIM	CONS	R ² -aj	R ²
CEREAL Y OTROS GRANOS (molienda y beneficio)	-0.115 (-2.756) ^b	0.040 (2.218) ^b	0.044 (3.017) ^a	0.047 (0.428)	-0.040 (-1.438)	0.108 (1.212)	0.986 (2.027) ^b	-0.100 (-0.083)	0.23	0.40
FABRICACION DE TORTILLAS (incl. molienda de nixtamal)	0.0005 (0.031)	0.019 (2.578) ^b	-0.006 (-0.589)	0.068 (1.652)	0.032 (1.337)	-0.083 (-1.719) ^c	0.296 (1.459)	-0.493 (-0.902)	0.14	0.33
CONFITERIA, CACAO, CHOCOLATE Y OTROS PROD ALIMENTICIOS (fabricación)	0.643 (1.503)	-0.199 (-1.763) ^c	0.246 (1.222)	-1.427 (-1.252)	0.091 (1.033)	-0.954 (-1.231)	0.017 (0.010)	0.182 (0.034)	0.16	0.35
BEBIDAS ALCOHOLICAS / NO ALCOHOLICAS	-0.188 (-0.524)	1.154 (1.918) ^c	0.442 (1.878) ^c	-1.485 (-1.455)	-0.286 (-1.141)	-2.056 (-1.342)	10.809 (1.806) ^c	3.724 (0.448)	0.44	0.57
PRODUCTOS DE TABACO	-0.010 (-0.851)	0.011 (1.720) ^c	0.014 (2.522) ^b	0.035 (1.425)	0.002 (0.283)	0.023 (0.656)	0.135 (1.569)	-0.733 (-1.756) ^c	0.23	0.41
PAPEL, CARTON Y CELULOSA (incl. productos de papel y cartón)	71.633 (1.834) ^c	-7.717 (-1.090)	-0.471 (-0.077)	23.621 (0.768)	-3.822 (-0.541)	-39.244 (-0.994)	-391.318 (-1.801) ^c	-446.005 (-1.106)	0.40	0.54
IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS	-0.106 (-1.109)	0.037 (0.906)	-0.041 (-1.166)	0.544 (2.371) ^b	-0.095 (-1.675)	-0.009 (-0.044)	1.645 (1.438)	3.236 (1.581)	0.26	0.43
MAQUINARIA Y EQUIPO CON/SIN MOTOR INTEGRADO	1.244 (1.681)	0.029 (0.207)	-0.038 (-0.320)	0.657 (1.191)	-0.153 (-1.057)	-1.094 (-1.466)	-4.718 (-1.131)	-4.751 (-0.561)	0.40	0.53
ACCESORIOS Y EQUIPO ELECTRICO (incl. p / generación de energía eléctrica)	1.963 (1.146)	0.097 (0.259)	-0.601 (-1.951) ^c	4.551 (2.638) ^b	-0.776 (-1.694)	-3.005 (-1.470)	-14.409 (-1.305)	12.301 (0.453)	0.36	0.51
EQUIPO ELECTRODOMESTICO (incl. aparatos domésticos no eléctricos)	0.542 (1.373)	0.009 (0.061)	0.553 (2.496) ^b	-1.471 (-2.202) ^b	-0.119 (-0.762)	-0.508 (-0.838)	-1.512 (-0.663)	-4.598 (-0.811)	0.26	0.43
INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE PRECISION NO ELECTRICOS, Y OTRAS MANUFACTURAS	-0.030 (-0.222)	0.516 (2.368) ^b	0.071 (0.756)	-0.213 (-0.494)	0.040 (0.320)	-1.366 (-2.232) ^b	4.522 (1.791) ^c	1.219 (0.327)	0.45	0.57

NOTA: Los valores de la estadística *t* se muestran entre paréntesis bajo cada coeficiente; los niveles de significancia son (a) .01, (b) .05 y (c) .10; *n*= 32.

1) Estimadores corregidos por heteroscedasticidad (método Huber-White).

Cuadro 4
Resultados de Regresión : Determinantes del Crecimiento manufacturero Estatal, Industrias Seleccionadas¹
(Versión Consolidada)
(Variable Dependiente: Cambio Porcentual en Valor Agregado 1988–1993)

<i>INDUSTRIA</i>	<i>MER</i>	<i>INV</i>	<i>PRO</i>	<i>SAL</i>	<i>LIM</i>	<i>CONS</i>	<i>R²-aj</i>	<i>R²</i>
CEREAL Y OTROS GRANOS (molienda y beneficio)	1.00 (3.802) ^a	1.00 (3.795) ^a	-0.040 (-1.371)	0.108 (1.228)	0.986 (2.072) ^b	-0.100 (-0.086)	0.29	0.40
FABRICACION DE TORTILLAS (incl. molienda de nixtamal)	1.00 (3.170) ^a	1.00 (1.762) ^c	0.032 (1.483)	-0.083 (-2.080) ^b	0.296 (1.379)	-0.492 (-0.790)	0.20	0.33
CONFITERIA, CACAO, CHOCOLATE Y OTROS PROD. ALIMENTICIOS (fabricación)	1.00 (1.671)	1.00 (1.340)	0.091 (1.134)	-0.954 (-1.509)	0.017 (0.012)	0.182 (0.051)	0.23	0.35
BEBIDAS ALCOHOLICAS / NO ALCOHOLICAS	1.00 (2.063) ^b	1.00 (2.012) ^c	-0.286 (-1.258)	-2.056 (-1.315)	10.809 (1.928) ^c	3.724 (0.528)	0.49	0.57
PRODUCTOS DE TABACO	1.00 (1.798) ^c	1.00 (2.803) ^a	0.002 (0.351)	0.023 (0.769)	0.135 (1.544)	-0.732 (-2.029) ^c	0.29	0.41
PAPEL, CARTON Y CELULOSA (incl. productos de papel y cartón)	1.00 (1.912) ^c	1.00 (0.892)	-3.822 (-0.602)	-39.244 (-1.062)	-391.318 (-1.887) ^c	-446.004 (-1.225)	0.45	0.54
IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS	1.00 (1.196)	1.00 (2.477) ^b	-0.095 (-1.780) ^c	-0.009 (-0.045)	1.645 (1.542)	3.236 (1.579)	0.32	0.43
MAQUINARIA Y EQUIPO CON/SIN MOTOR INTEGRADO.	1.00 (2.003) ^c	1.00 (1.095)	-0.153 (-1.113)	-1.094 (-1.669)	-4.718 (-1.195)	-4.751 (-0.706)	0.44	0.53
ACCESORIOS / EQUIPO ELECTRICO (incl. p / generación de energía eléctrica)	1.00 (1.423)	1.00 (2.799) ^a	-0.776 (-1.817) ^c	-3.005 (-1.738) ^c	-14.409 (-1.378)	12.301 (0.715)	0.41	0.51
EQUIPO ELECTRODOMESTICO (incl. aparatos domésticos no eléctricos)	1.00 (1.724) ^c	1.00 (2.651) ^a	-0.119 (-0.792)	-0.508 (-1.022)	-1.512 (-0.709)	-4.598 (-1.134)	0.32	0.43
INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE PRECISION NO ELECTRICOS, Y OTRAS MANUFACTURAS	1.00 (2.558) ^b	1.00 (0.780)	0.040 (0.351)	-1.366 (-2.104) ^b	4.522 (1.987) ^c	1.219 (0.347)	0.49	0.57

NOTA: Los valores de la estadística t se muestran entre paréntesis bajo cada coeficiente; los niveles de significancia son (a) .01, (b) .05 y (c) .10; n= 32.

1) Estimadores corregidos por heteroscedasticidad (método Huber-White).

Mercados. Los coeficientes de *acceso de mercado potencial nacional* (MPN)⁶ son estadísticamente significativos en solo 2 ecuaciones-industria (cuadro 3). Esto sugiere que el dinamismo manufacturero, en general, es insensible a las diferencias inter-estatales en MPN. Este parece no ser un factor, excepto en la industria “papel, cartón y celulosa”, cuyo crecimiento si tiende a ser bastante más dinámico en estados con un mayor MPN, así como en la industria “cereales y otros granos”, la cual, sin embargo, muestra la tendencia opuesta aunque mucho menos marcada. Los coeficientes de *acceso de mercado local* (MLO) son estadísticamente diferentes de cero en 6 ecuaciones-industria. Cinco de esos 6 coeficientes muestran el signo positivo anticipado, y 4 de esos 5 coeficientes positivos corresponden a industrias que producen bienes de consumo (tres a la de alimentos). El otro corresponde a la industria “instrumentos de precisión”. Esto sugiere que el crecimiento de las industrias de bienes de consumo tiende a ser más dinámico en estados con un mayor MLO, particularmente el de la industria “bebidas alcohólicas / no alcohólicas”. Por otra parte, el crecimiento de la industria “confitería y otros prod. alimenticios”, al parecer tiende a mostrar un mayor dinamismo en estados con un MLO relativamente bajo.

La versión consolidada muestra que el *acceso de mercado* (MER) tiene el efecto positivo esperado en todas las 11 ecuaciones, el cual es significativo en 8 de ellas (cuadro 4). Esto sugiere claramente que el crecimiento de la industria manufacturera, por lo menos del segmento aquí analizado que contribuyó con una cuarta parte del valor agregado manufacturero en 1993, tendió a ser mas dinámico en estados en donde la diferencia entre demanda y oferta es mayor. El acceso de mercado, visto como el conjunto de sus segmentos local y potencial nacional, de acuerdo a este resultado es un factor que estimula el dinamismo de la actividad manufacturera regional.

Inversión pública. Los coeficientes referentes a la *inversión federal en infraestructura de comunicaciones y transportes* son estadísticamente diferentes de cero en 5 ecuaciones-industria. Cuatro de esos 5 coeficientes muestran el anticipado signo positivo. Lo primero que resalta de dicho resultado, es que en más de la mitad de las industrias consideradas (6 de 11) el ritmo de crecimiento parece ser insensible a las diferencias inter-estatales en la *proporción de inversión federal total que se aplica en infraestructura de comunicaciones y transportes* (ICT). Por otra parte, 4 industrias muestran una tendencia a desempeñarse con mayor dinamismo en estados en donde una proporción relativamente alta de la inversión federal se destina a dicho rubro. Tres de esas industrias son productoras de bienes de consumo. La tendencia es particularmente marcada en “bebidas alcohólicas / no alcohólicas” y en “equipo electrodoméstico”. Por otra parte, la industria “accesorios y equipo eléctrico, en contra de lo convencionalmente esperado, muestra la tendencia opuesta.

⁶ El acceso al mercado tanto nacional como local, recordemos, ha sido definido como el tamaño de la demanda en relación con el tamaño de la oferta—i.e., la medida en que la demanda esta cubierta (ver cuadro 2).

Con respecto a la inversión federal en el área de educación, sólo tres de los coeficientes resultan estadísticamente significativos. Esto sugiere que la proporción de la inversión federal aplicada en educación (IED), en general, no es un factor que influya en el dinamismo manufacturero de los estados. La excepción son las industrias “accesorios y equipo eléctrico” e “imprentas y editoriales”; el efecto positivo es particularmente grande en la primera. Por otra parte, en la industria “equipos electrodomésticos” el crecimiento tiende a ser más dinámico en los estados en donde IED es relativamente baja.

En la versión consolidada de las ecuaciones, el coeficiente de INV (que representa el efecto combinado de las variables ICT y IED) muestra el signo positivo anticipado en todas las industrias, y es significativo en 7 de ellas (cuadro 4). Esto sugiere que el crecimiento industrial más dinámico, en general, tendió a ocurrir en estados donde la inversión federal en comunicaciones y transportes y en educación es alta (como proporción de la inversión federal total). Por lo tanto, dicha estructura del gasto federal en los estados, en general, estimula el dinamismo de la industria manufacturera. Es importante recordar que en el periodo analizado y aún hoy, es el nivel federal de gobierno el que ejecuta la mayor parte de la inversión pública en los estados, y por lo tanto, se ostenta como el administrador de los esfuerzos más relevantes en materia de promoción del crecimiento industrial en el ámbito estatal y local.

Mercado laboral. Los coeficientes de la productividad laboral (PRO), medida por la proporción de la población en edad para trabajar (16-64 años) que por lo menos tiene estudios de secundaria completos, no son significativos en ninguna ecuación. Esto sugiere que el crecimiento estatal relativo de la industria manufacturera, en general, es insensible a las diferencias inter-estatales en productividad laboral. ¿Qué explicación tiene este resultado no anticipado? Por una parte, puede ser que el bajo nivel de calificación requerido para desempeñar la mayoría de las tareas industriales en el sistema de producción típico permite a las empresas encontrar una oferta de trabajo adecuada virtualmente en cualquier área urbana. Incluso en la nueva generación de plantas de alta tecnología en automóviles y electrónica, el requerimiento de educación mínimo para contrataciones se ha reducido progresivamente. De aquí que la decisión de localización o para expandir operaciones manufactureras sea indiferente a las diferencias inter-estatales en nivel de educación de la fuerza de trabajo.

Los coeficientes del salario promedio (SAL) tienen el anticipado signo negativo en 9 de las 11 ecuaciones-industria. Sin embargo, estos son estadísticamente significativos sólo en dos de ellas: “fabricación de tortillas” e “instrumentos de precisión”. En la versión consolidada el resultado es muy similar, con la diferencia de que el coeficiente negativo de “accesorios y equipo eléctrico” también resulta significativo. Al parecer, sólo esas tres industrias han tendido a mostrar un menor dinamismo en (o a evadir) estados con salarios relativamente altos. Sin embargo, el resto de las industrias, la mayoría, es insensible a las diferencias inter-estatales del nivel salarial.

Límite crítico para el desarrollo. Los coeficientes de la variable *dummy* (LIM) que incluye ocho estados —aquellos con la población urbana más pequeña— resultaron estadísticamente diferentes de cero en cuatro ecuaciones-industria. La industria “impresas, editoriales e industrias conexas”, fue la única que sí muestra la tendencia esperada: un menor dinamismo en los estados menos desarrollados. Sin embargo, tenemos el caso opuesto en “cereales y otros granos”, “bebidas alcohólicas / no alcohólicas”, e “instrumentos y equipos de precisión”, cuyo desempeño tendió a ser más dinámico en estados de menos desarrollo. En contra de lo que se esperaría convencionalmente, los resultados en general sugieren que gran parte de la industria manufacturera no observó un menor ritmo de crecimiento en los estados menos desarrollados. La versión consolidada no produjo ningún cambio.

El factor frontera. La ecuación básica se amplió para incluir una variable *dummy* (FR) que identifica a los seis estados fronterizos con los Estados Unidos, y con la cual se intenta capturar las ventajas de localizarse cerca del mercado Americano. Ninguno de los coeficientes correspondientes resultó estadísticamente significativo, y los estimadores del resto de las variables permanecen virtualmente sin cambios. Los resultados se presentan en el cuadro 3A, en el anexo. Esto claramente indica que en el periodo 1988-1993 la industria manufacturera en los estados fronterizos no registró un crecimiento más dinámico que en el resto de los estados. Ciertamente, la mayoría de las industrias aquí analizadas no están dominadas por operaciones maquiladoras que son las que han experimentado un crecimiento muy dinámico en los estados fronterizos.

La importancia relativa de los factores. Usando las ecuaciones-industria de la versión consolidada, se estimó la contribución en términos porcentuales de los factores relevantes (acceso a mercados e inversión pública) a la variación de la tasa de crecimiento 1988-1993, de algunas de las industrias consideradas. El procedimiento consistió en prorratear los porcentajes explicados de la variación entre las distintas variables, de acuerdo al incremento proporcional en la variación explicada (R^2) que cada variable produce cuando entra al último en la ecuación. Los resultados se muestran en el cuadro 5. Entre lo más sobresaliente de la información generada, observamos que el *acceso de mercado* explica alrededor de un tercio de la variación en el crecimiento de 4 industrias: “bebidas alcohólicas / no alcohólicas”, “papel cartón y celulosa”, “maquinaria y equipo” e “instrumentos y equipos de precisión no eléctricos y otras manufacturas”. Es notorio que en 3 de esas 4 industrias la inversión pública no es un factor, y en la otra —bebidas alcohólicas /no alcohólicas— su contribución a la variación en el crecimiento es de sólo seis por ciento. También es muy notorio que la *inversión pública* explica cerca de un tercio de la variación en el crecimiento de “productos de tabaco” y “equipo electrodoméstico”, y 18 por ciento de la de “impresas editoriales e industrias conexas”, mientras que la contribución del acceso de mercado en esas industrias es más bien pequeña o nula. Así que en las industrias donde la inversión pública es un factor importante el acceso de mercado pierde relevancia y viceversa. Otro factor

Cuadro 5
Porcentaje de la Variación en el Crecimiento de las Industrias
Explicado por Mercados e Inversión Pública

<i>Industria</i>	<i>Mercado (MER)</i>	<i>Inversión pública (INV)</i>	<i>Total explicado</i>
CEREAL Y OTROS GRANOS (molienda y beneficio)	10	14	40 ^a
BEBIDAS ALCOHOLICAS Y NO ALCOHOLICAS	32	6	57 ^b
PRODUCTOS DE TABACO	5	30	41
PAPEL, CARTÓN Y CELULOSA (incl. prod. de papel y cartón)	34	*	54 ^c
IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS	*	18	43 ^d
MAQUINARIA Y EQUIPO CON/SIN MOTOR INTEGRADO	29	*	53
EQUIPO ELECTRODOMESTICO (incl. aparatos domésticos no eléctricos)	7	33	43
INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE PRECISION NO ELÉCTRICOS Y OTRAS MANUFACTURAS	34	*	57 ^e

* Relación estadísticamente no significativa

a) la variable límites al desarrollo explica 11% de la variación total explicada.

b) la variable límites al desarrollo explica 12% de la variación total explicada.

c) la variable límites al desarrollo explica 17% de la variación total explicada.

d) la variable productividad del trabajo explica 8% de la variación total explicada.

e) las variables tasa salarial y límites al desarrollo explica 11% , cada una, de la variación total.

importante es el identificado como “límite crítico al desarrollo”, el cual contribuye con más del 10 por ciento en tres industrias y con 17 por ciento en otra (ver notas al pie del cuadro 5).

Causas de los diferenciales en crecimiento regional de las industrias. Hasta aquí, el análisis nos ha mostrado cuáles son las variables relevantes en la determinación del ritmo de crecimiento industrial en los estados. Diferencias inter-estatales en el ritmo del crecimiento industrial se asume que han sido causadas por diferencias inter-estatales en el nivel de las variables relevantes. A partir de esto podemos intentar dar una explicación de dichas diferencias en el ritmo de crecimiento para regiones concretas. Tomemos como ejemplo la industria de “bebidas alcohólicas/no alcohólicas”, la cual sí ha experimentado un proceso de

dispersión territorial. El cuadro 4A, en el apéndice, muestra el promedio de las tasas de crecimiento estatales de esa industria por regiones, así como los promedios estatales por regiones de las variables explicatorias (ver la definición de las regiones en las notas al pie del cuadro 1).

El acceso de mercado (oferta insuficiente) en gran medida explica el rápido crecimiento de la industria de bebidas en el sureste (SE). Las otras cinco regiones experimentaron un crecimiento inferior al promedio en esa industria, y también un acceso de mercado inferior al promedio. Sin embargo, el acceso de mercado sugeriría un crecimiento en la región centro-norte (CN) mayor que en las regiones frontera norte (FN), centro-occidente (CEO) y centro (CEN) en la industria de bebidas, lo cual no ocurre. ¿Por qué? La respuesta parece radicar en que las regiones FN, CEO, y CEN, por una parte, tienen un mayor nivel de inversión pública y, por otra, han superado sus límites críticos al desarrollo (i.e., sus áreas urbanas más importantes han rebasado un límite crítico en términos de población). Por otra parte, hay situaciones que no es fácil esclarecer. Por ejemplo, el acceso de mercado sugeriría que la región centro (CEN) experimentaría el menor ritmo de crecimiento, sin embargo resulta que registra el segundo más alto. El ritmo de crecimiento de la región capital (CAP) debería ser similar al de FN y CEO, de acuerdo al nivel de su acceso de mercado, y sin embargo resulta ser mucho menor. En estos casos, no es posible descifrar la respuesta a partir de los factores que han sido considerados en el modelo.

Conclusiones

El propósito central de esta investigación ha sido proveer elementos empíricos que contribuyan a determinar qué tan relevante ha sido la inversión pública federal en infraestructura económica y educación en la continuación, durante finales de los ochenta e inicios de los noventa, del proceso de dispersión territorial del crecimiento industrial manufacturero en México. La escasa literatura que sobre este tema existe no es suficiente para extraer conclusiones definitivas acerca de dicha relación. Más bien aquí hay aún mucho por hacer y conocer. En general, en los pocos estudios hasta ahora realizados, la variable de inversión pública en infraestructura se introduce de forma muy genérica, mientras que la variable de inversión en educación simplemente se ha ignorado y no se ha sometido a la prueba de los datos.

Se buscó responder a cuestiones que específicamente tienen que ver tanto con el efecto de la inversión federal asignada a los dos rubros mencionados en el ritmo de crecimiento industrial de los estados, como también con el muy posible impacto diferenciado que dicha inversión tiene de una industria a otra. La estrategia de estimación contempló analizar también el impacto de otros factores que tienen que ver con mercados del producto, mercado de trabajo, y condiciones generales para el desarrollo, los cuales, se sospecha, han sido importantes en la promoción del dinamismo industrial de las regiones.

Los resultados permiten concluir, por una parte, que ninguno de los dos rubros específicos de inversión pública federal (expresados ambos como proporción de la inversión federal total), considerados individualmente, han estimulado el dinamismo manufacturero en los estados. Es decir, el ritmo de crecimiento industrial parece ser insensible a las diferencias inter-estatales en esas dos variables de inversión pública. Por otra parte, también se concluye que la inversión federal asignada en ambos rubros, considerada en su conjunto o como un paquete, es un factor que sí parece estimular el dinamismo de la industria manufacturera en los estados. En otras palabras, parece ser que el crecimiento manufacturero ha mostrado una tendencia a ser más dinámico en aquellos estados con una mayor participación conjunta de inversión federal en infraestructura de comunicaciones y transportes y en educación en la inversión federal total. Esto es consistente con las hipótesis convencionales.

Asimismo, parece ser que ni el acceso de mercado local ni el acceso de mercado potencial nacional, considerados individualmente, han estimulado el ritmo de crecimiento del valor agregado de la mayoría de las industrias consideradas. El acceso de mercado local ha tenido un efecto positivo sobre el ritmo de crecimiento de menos de la mitad de las industrias consideradas, mientras que la accesibilidad de mercado nacional, en general, no ha sido un factor. La mayoría de las industrias cuyo ritmo de crecimiento es estimulado por el acceso de mercado local son productoras de bienes de consumo. Es decir, las industrias de bienes de consumo han observado una tendencia a desempeñarse con mayor dinamismo en estados con mayor acceso de mercado local, la cual es particularmente notoria en la industria de “bebidas alcohólicas/no alcohólicas”. Por otra parte, cuando las dos variables de acceso de mercado son consolidadas en una sola, al parecer sí ejercen un impacto positivo sobre el dinamismo de casi todas las industrias consideradas. En otras palabras, el dinamismo de la industria manufacturera en general, tiende a ser mayor en estados en donde el acceso de mercado (incluyendo sus componentes local y potencial nacional) es mayor, lo cual corrobora expectativas convencionales.

Respecto a las variables referentes al mercado laboral, la productividad del factor trabajo, medida por el nivel de educación de la población en edad de trabajar, parece no estimular el dinamismo de la industria. La tasa salarial, en general, no es un factor que frene el ritmo de la expansión industrial. La mayoría de las industrias tampoco observan un menor ritmo de crecimiento en los estados de menor desarrollo. La única excepción se da en “impresas, editoriales e industrias conexas”. Finalmente, al parecer los estados de la frontera norte no registran un desempeño más dinámico que el resto de los estados en ninguna de las industrias consideradas.

En síntesis, el proceso de dispersión territorial observado durante el periodo 1988-1993, en la mayoría de las industrias manufactureras aquí consideradas, ha estado influido, en buena medida, tanto por el acceso de mercado (visto como la relación entre demanda y competencia tanto local como nacional) como por la inversión pública federal deseada por el capital privado (vista como el conjunto de

inversión en comunicaciones y transportes y en educación). Diferentes estados del país, con un desarrollo industrial intermedio y bajo, registran niveles relativamente altos en ambos factores, lo cual implica que la rentabilidad relativa de esos estados es competitiva *vis-à-vis* el centro manufacturero tradicional del país; esto a su vez ha venido induciendo la dispersión del crecimiento manufacturero desde el centro industrial del país hacia los estados de desarrollo industrial intermedio y bajo. El patrón de dispersión regional no es uniforme para todo el sector sino que varía de una industria a otra.

Apéndice

Fuentes de Datos

<i>Nombre de la Variable</i>	<i>Datos</i>	<i>Año</i>	<i>Fuente</i>
Crecimiento industrial real	Valor agregado manufacturero.	1988	INEGI 1992.
	Deflatores.	1993	INEGI 1995 INEGI 1991, 1994.
MPN	Población estatal en municipios con más de 100,000 habitantes.	1990	INEGI 1992a.
	Población económicamente activa estatal en el sector manufacturero.	1990	INEGI 1992a.
MLO	Población estatal total.	1990	INEGI 1992a.
	Población económicamente activa estatal en el sector manufacturero.	1990	INEGI 1992a
ICT	Inversión federal en infraestructura de comunicaciones y transportes y total por estados.	1988 1989 y 1990	Presidencia de la República 1989, 1990 y 1991, respectivamente.
IED	Inversión federal en educación y total por estados.	1988 1989 y 1990	Mismas fuentes que para ICT.
SAL	Salario promedio anual estatal de los obreros en manufacturas.	1988	INEGI 1992.
PRO	Población de 16-64 años con secundaria completa por lo menos, y población total del mismo rango de edad.	1990	INEGI 1992a.

Cuadro 3A
Resultados de Regresión: Determinantes del Crecimiento Manufacturero Estatal, Industrias Seleccionadas¹
(Variable Dependiente: Cambio Porcentual en Valor Agregado 1988–1993)

INDUSTRIA	MPN	MLO	ICT	IED	PRO	SAL	LIM	FR	CONS	R ² -aj	R ²
CEREAL Y OTROS GRANOS (molienda y beneficio)	-0.115 (-2.691) ^b	0.040 (2.060) ^c	0.044 (2.778) ^b	0.045 (0.375)	-0.039 (-1.215)	0.108 (1.175)	0.981 (1.912)	-0.050 (-0.146)	-0.113 (-0.089)	0.19	0.40
FABRICACION DE TORTILLAS (incl. molienda de nixtamal)	0.001 (0.082)	0.022 (2.884) ^a	-0.010 (-0.955)	0.085 (1.922) ^c	0.025 (1.063)	-0.086 (-1.688)	0.329 (1.586)	0.346 (1.360)	-0.409 (-0.716)	0.18	0.39
CONFITERIA, CACAO, CHOCOLATE Y OTROS PROD.ALIMENTICIOS (fabricación)	0.636 (1.607)	-0.224 (-1.843) ^c	0.277 (1.312)	-1.585 (-1.343)	0.161 (1.738) ^c	-0.926 (-1.2761)	-0.301 (-0.169)	-3.294 (-1.319)	-0.618 (-0.124)	0.20	0.41
BEBIDAS ALCOHOLICAS Y NO ALCOHOLICAS	-0.185 (-0.524)	1.163 (1.889) ^c	0.431 (1.797) ^c	-1.429 (-1.361)	-0.311 (-1.104)	-2.066 (-1.320)	10.923 (1.775) ^c	1.183 (0.454)	4.011 (0.457)	0.42	0.57
PRODUCTOS DE TABACO	-0.010 (-0.810)	0.011 (1.731) ^c	0.013 (2.378) ^b	0.037 (1.466)	0.001 (0.175)	0.022 (0.630)	0.139 (1.535)	0.38 (0.364)	-0.723 (-1.723)	0.20	0.41
PAPEL,CARTON Y CELULOSA (incl.productos de papel y cartón)	71.914 (1.837) ^c	-6.836 (-0.953)	-1.582 (-0.254)	29.277 (0.952)	-6.335 (-0.710)	-40.245 (-1.016)	-379.875 (-1.778) ^c	118.491 (1.058)	-417.212 (-1.027)	0.39	0.55
IMPRENTAS, EDITORIALES E IND. CONEXAS	-0.104 (-1.041)	0.043 (0.994)	-0.050 (-1.255)	0.587 (2.229) ^b	-0.114 (-1.646)	-0.017 (-0.079)	1.732 (1.472)	0.900 (0.966)	3.454 (1.636)	0.26	0.45
MAQUINARIA Y EQUIPO CON / SIN MOTOR INTEGRADO	1.248 (1.675)	0.043 (0.301)	-0.055 (-0.460)	0.744 (1.326)	-0.192 (-1.082)	-1.110 (-1.475)	-4.541 (-1.101)	1.828 (0.839)	-4.307 (-0.507)	0.38	0.54
ACCESORIOS / EQUIPO ELECTRICO (incl.p/ generación de energía eléctrica)	1.982 (1.165)	0.157 (0.404)	-0.676 (-2.125) ^b	4.934 (2.807) ^a	-0.946 (-1.633)	-3.073 (-1.493)	-13.635 (-1.251)	8.015 (1.323)	14.249 (0.508)	0.36	.53
EQUIPO ELECTRODOMESTICO (incl.aparatos domésticos no eléctricos)	0.535 (1.394)	-0.012 (-0.080)	0.579 (2.464) ^b	-1.605 (-2.312) ^b	-0.060 (-0.478)	-0.484 (-0.757)	-1.783 (-0.774)	-2.814 (-1.025)	-5.814 (-0.867)	0.26	0.45
INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE PRECISION NO ELECTRICOS, Y OTRAS MANUFACTURAS	-0.029 (-0.215)	0.518 (2.314) ^b	0.068 (0.694)	-0.197 (-0.425)	0.033 (0.256)	-1.369 (-2.179) ^b	4.555 (1.752) ^c	0.340 (0.166)	1.301 (0.333)	0.42	0.57

NOTA: Los valores de la estadística *t* se muestran entre paréntesis bajo cada coeficiente; los niveles de significancia son (a) .01,(b) .05 y (c).10; *n*=32.

1)Estimadores corregidos por heteroscedasticidad (método Huber-White)

Cuadro 4A
Tasas de crecimiento promedio y promedios de las variables significativas en la industria bebidas “alcohólicas / no alcohólicas” por regiones

<i>Región</i>	<i>Número de estados</i>	<i>Tasa de crecim.</i>	<i>MER</i>	<i>INV</i>	<i>LIM</i>
Capital	2	0.686	11.606	4.298	0.00
Centro	5	3.554	4.316	3.083	0.40
Sureste	8	10.313	17.430	0.240	0.38
Frontera norte	6	2.844	10.410	6.484	0.00
Centro-occidente	6	2.161	11.058	5.603	0.17
Centro-norte	5	1.066	14.470	2.476	0.40
Todos los estados	32	4.276	12.010	3.457	0.25

Referencias

- Bartik, Timothy J. (1991). The Effects of Property Taxes and Other Local Public Policies on the Intrametropolitan Pattern of Business Location, en Henry W. Herzog Jr. y Alan M. Schlottmann (eds.), *Industry Location and Public Policy*. The University of Tennessee Press, Knoxville.
- _____ (1985). Business Location Decisions in the United States: Estimates of the Effects of Unionization, Taxes, and Other Characteristics of States, *Journal of Business & Economic Statistics* 3:1.
- Carlton, Dennis W. (1983). The Location and Employment Choices of New Firms: An Econometric Model with Discrete and Continuous Endogenous Variables, *Review of Economics and Statistics* 65.
- _____ (1979). Why New Firms Locate Where They Do: An Econometric Model, en William C. Wheaton (ed.), *Interregional Movements and Regional Growth*. The Urban Institute, Washington DC.
- Eberts, Randall W. (1991). Some Empirical Evidence on the Linkage Between Public Infrastructure and Local Economic Development, en Henry W. Herzog Jr. and Alan M. Schlottmann (eds.), *Industry Location and Public Policy*. The University of Tennessee Press, Knoxville.
- Erickson, Rodney A. (1989). Export Performance and State Industrial Growth, *Economic Geography* 65:1.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1995). *XIV Censo Industrial, Industrias Manufactureras, Extractivas y Electricidad*, Aguascalientes.
- _____ (1994). *Sistema de Cuentas Nacionales de México 1990-1993, Tomo III, Cuentas de Producción a Precios Corrientes y Constantes*, Aguascalientes.
- _____ (1992). *XIII Censo Industrial, Industrias Manufactureras (Censos Económicos 1989)*. Aguascalientes.
- _____ (1992a). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Resumen general*, Aguascalientes.
- _____ (1992b). *XIII Censo Industrial, Resumen General (Censos Económicos 1989)*, Aguascalientes.
- _____ (1991). *Sistema de Cuentas Nacionales de México 1986-1989, Tomo III, Cuentas de Producción a Precios Corrientes y Constantes*. Aguascalientes.
- Krugman, Paul (1991), Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy* 99.
- Mendoza, Eduardo y Gerardo Martínez (1999). Globalización y Dinámica Industrial en la Frontera Norte de México, *Comercio Exterior* 49:9.
- Newman, Robert J., y Dennis H. Sullivan (1988). Econometric Analysis of Business Tax Impacts on Industrial Location: What Do We Know and How Do We Know It?, *Journal of Urban Economics* 23:2.
- Plaut, Thomas R., y Joseph E. Pluta (1983). Business Climate, Taxes and Expenditures, and State Industrial Growth in the United States, *Southern Economic Journal* 50:1.
- Presidencia de la Republica (1991). *Tercer Informe de Gobierno 1991, Anexo*, México DF.
- _____ (1990). *Segundo Informe de Gobierno 1990, Anexo*, México DF.

- _____ (1989). *Primer Informe de Gobierno 1989, Anexo*, México DF.
- Tamayo, Rafael (2000). Location Factors and the Spatial Deconcentration of Manufacturing Growth in Mexico: What Do We Know and How Do We Know It?, *Economía, Sociedad y Territorio* 2:8, (El Colegio Mexiquense).
- Wasylenko, Michael (1981). The Role of Taxes and Fiscal Incentives in the Location of Firms, in Roy Bahl (ed.), *Urban Government Finance: Emerging Issues*. Sage Publications, Beverly Hills.
- Wasylenko, Michael, y Therese McGuire (1985). Jobs and Taxes: The Effects of Business Climate on States' Employment Growth Rates, *National Tax Journal* 38:4.