

# Ingresos, integración económica y empleo en las ciudades fronterizas de México y Estados Unidos

Jorge Eduardo Mendoza Cota\*

Fecha de recepción: 12 de octubre de 2004; fecha de aceptación: 21 de septiembre de 2005.

*Resumen:* El trabajo estima el efecto de los niveles de ingreso per cápita de las ciudades fronterizas de México en el empleo de las actividades económicas de sus pares estadounidenses. Durante la década de 1990, las ciudades fronterizas de México han tenido un crecimiento acelerado de las actividades manufactureras y de servicios, así como de la población. Se construyó un modelo econométrico de mínimos cuadrados generalizados para estimar el impacto del ingreso de las actividades económicas de las ciudades fronterizas de México en el empleo del sector servicios y del sector manufacturero de Estados Unidos. Los resultados muestran que las variables de ingreso local y estatal y los cruces fronterizos afectan positivamente el nivel de empleo en los sectores de servicios y de manufacturas.

*Palabras clave:* economía regional, análisis del crecimiento y desarrollo, estudios industriales, industrialización.

*Abstract:* This paper estimates the impact of per capita income levels of Mexican border cities on labor employment of the US border city pairs. During the 90's, the northern border cities of Mexico experienced rapid growth in their population and in their manufacturing and services sectors. A generalized least squares econometric model was constructed in order to estimate the impact of the Mexican cities per capita income on the employment of services and manufacturing sectors of the US border cities. The results showed that the coefficients of the variables of income and border crossings positively affected the employment of the manufacturing and services sectors of the US border cities.

---

\* Director del Departamento de Estudios Económicos de El Colegio de la Frontera Norte y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 2. El Colegio de la Frontera Norte, Autopista Tijuana-Ensenada km. 18.5, San Antonio del Mar, Baja California, tels: (664) 316321, fax: (664) 313556, emendoza@colef.mx. <http://www-rohan.sdsu.edu/~jemendoz/port/>.

*Keywords:* regional economy, growth and development analysis, industry studies, industrialization.

## **I. Cambios en la estructura económica de la región fronteriza México-Estados Unidos**

**D**urante la década de 1990, las ciudades de la frontera norte de México experimentaron un acelerado crecimiento económico y de población (cuadros 1 y 6). Este fenómeno se relaciona con la apertura comercial y la cercanía al mercado de Estados Unidos, lo que ha impulsado la localización de las empresas en las ciudades fronterizas de la región norte de México.

Cabe destacar que las condiciones existentes de ventajas asociadas a factores urbanos, demográficos, y disponibilidad de fuerza de trabajo permitieron, conjuntamente con la cercanía geográfica, que el efecto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en la frontera norte se relacionara con la expansión de la producción de manufacturas orientadas a la exportación (Gutiérrez, 1994). Lo anterior ha derivado en una reestructuración territorial resultante de un reordenamiento económico tanto al nivel internacional y nacional, como al nivel regional y local (Guillermo y Graizbord, 1995). Este proceso ha tenido implicaciones para la economía mexicana en lo relativo a la localización manufacturera, la dinámica económica de la frontera norte, los mercados de trabajo y la integración económica con Estados Unidos.

Los fenómenos económicos derivados de la integración al nivel de la región fronteriza se han extendido a diferentes facetas, lo que ha implicado la necesidad de abordar dichas actividades desde diferentes ángulos y perspectivas teóricas. Lo anterior ha significado también un desafío para consolidar los esfuerzos analíticos de lo que sería el campo de análisis de la economía fronteriza (Fullerton, 2003). En esta perspectiva, existe una cantidad de temas económicos que atañen a la región transfronteriza y que deben ser profundizados y sistematizados, a fin de comprender las tendencias de estos procesos económicos al nivel binacional. Éste es el caso de las interacciones en los procesos de trabajo, la migración y las remesas, el crecimiento del comercio intraindustrial, la sincronización de los ciclos económicos de ambas economías y el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente.

Respecto a las características de la transformación de la dinámica económica regional en México, cabe señalar que Graizboard y Ruiz

**Cuadro 1.** Frontera norte: población total en 2000 y tasas de crecimiento 1990-2000 por entidad federativa y ciudad

<i>Ciudades</i>	<i>Población total 2000</i>	<i>Tasa de crecimiento 1990-2000</i>
Total urbano	53 686 185	2.26
Resto urbano*	49 378 900	2.14
Entidades fronterizas	4 307 285	2.70
Baja California	1 824 113	4.24
ZM Tijuana	1 274 240	5.52
Mexicali	549 873	2.31
Coahuila	282 123	1.84
Piedras Negras	126 386	2.79
Ciudad Acuña	108 159	7.45
Sabinas	47 578	1.13
Chihuahua	1 187 275	3.05
Juárez	1 187 275	4.19
Nuevo León	15 976	2.36
Anáhuac	15 976	1.59
Sonora	285 252	2.42
San Luis Río Colorado	126 645	2.89
Navjoa	98 187	1.75
Agua Prieta	60 420	4.88
Tamaulipas	712 546	2.70
Reynosa	403 718	4.31
Nuevo Laredo	308 828	3.55

Fuente: Estimaciones de la Coordinación de Asesores de la SDUyOT de Sedesol con base en INEGI, *XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda, 1990 y 2000*.

\* Se refiere a las ciudades de las 26 entidades federativas restantes.

(1999) apuntaron que desde la década de 1950, el crecimiento de las ciudades de México se caracterizó por una creciente inmigración rural y una mayor participación de la producción manufacturera en el total de actividades económicas. Asimismo, en este periodo tanto la Ciudad de México como Monterrey experimentaron una creciente participación del empleo manufacturero, siendo beneficiadas por una gran captación de inversión privada y pública que permitió el desarrollo de infraestructura física. Así pues, se considera que la economía mexicana se caracterizó por tener un patrón de crecimiento urbano concentrado, que generó una demanda interna predominantemente urbana y que derivó en una rápida industrialización basada en una política de sustitución de importaciones.

No obstante, la geografía de la economía mexicana experimentó transformaciones que dieron origen a una zona central en relativa decadencia y una zona fronteriza en expansión (Chamboux, 2001; Hiernaux, 1995). Los cambios en la región de la frontera norte de México fueron impulsados en gran medida por el establecimiento de la estrategia de liberalización económica iniciada en la década de 1980, la cual modificó los factores determinantes de la dinámica regional manufacturera del país. En efecto, Dávila (2004) estima indicadores de medición de la concentración industrial regional mediante el uso de una variante del índice de Gini y técnicas estadísticas de agrupamiento, y se encontró con una tendencia hacia la desconcentración relativa del empleo manufacturero en los centros industriales tradicionales del Estado de México, el Distrito Federal y Monterrey, mientras que los estados de la frontera norte y Aguascalientes mostraron un crecimiento y especialización del empleo manufacturero en ramas de productos metálicos y maquinaria y equipo.

De acuerdo con Krugman y Livas (1992), este desplazamiento de la actividad manufacturera se originó por cambios de condiciones para la localización de empresas. Inicialmente, el mercado interno de las grandes ciudades del centro de México permitió una concentración de insumos y demanda final, lo que otorgó un papel central a las economías de escala ligadas al tamaño del mercado interno, dando pauta para que esta región desarrollara encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. No obstante, la apertura económica de México determinó que los costos de transporte, las economías externas, las economías de escala y el tamaño de mercado (Estados Unidos) dieran un mayor peso a la región fronteriza en la formación de aglomeraciones manufactureras.

De esta manera, la relocalización industrial parece estar relacionada con economías de aglomeración generadas por la diversidad de las actividades manufactureras, el tamaño de las plantas industriales y por las economías pecunarias que resultan de la cercanía al mercado de Estados Unidos (Mendoza y Martínez, 1999, 2003). En particular, es importante subrayar la relación entre el proceso de apertura e integración económica experimentada por la economía mexicana con el crecimiento del comercio intraindustrial. Cabe destacar que este fenómeno se ha presentado al nivel internacional en otras regiones (Hanson, 1996). Este aspecto económico ha sido un determinante en la expansión de los vínculos comerciales y de inversión entre México y Estados Unidos, y ha sido observado con mayor intensidad en la región de la frontera norte (Clark, Fullerton y Burdorf, 2001).

Es importante considerar que el eje central de la dinámica exportadora de México en la década de 1990 fue la expansión de las manufacturas y, en particular, de la llamada industria maquiladora de exportación (IME). Diversos trabajos han analizado el impacto que el mercado de la economía estadounidense ha tenido en el crecimiento de este sector en la frontera norte (Gerber, 1999; Mendoza, 2002a). De acuerdo con estos estudios, aunque se presentan factores locales para la ubicación de la IME en la frontera norte, se observa que existe evidencia de una correlación entre el crecimiento de la demanda, medido por la producción industrial o manufacturera, y el PIB de Estados Unidos y el crecimiento de la producción maquiladora de México.

Adicionalmente, el crecimiento acelerado de la IME durante la década de 1990 implicó importantes cambios para los mercados de trabajo de la región fronteriza del norte de México. Calderón y Mendoza (2000) estimaron un modelo de demanda de empleo regional de la IME en el que se destaca que el crecimiento del empleo de la industria maquiladora ha sido el principal factor explicativo de la expansión del empleo manufacturero en el norte de México. Además, la mayor integración de los mercados laborales regionales de esta actividad se ha traducido en una mayor calificación del trabajo.

Así, se observan efectos positivos relacionados con la educación y experiencia y su impacto en las habilidades de los trabajadores (Mendoza, 2002b) de las industrias con mayores niveles de concentración de capital y tecnología (químicos y metálicas) en las principales ciudades del norte de México (Tijuana y Ciudad Juárez). Por tanto, como resultado de las aglomeraciones manufactureras localizadas tanto en la Ciudad de México y el área conurbada, como en las ciudades de la frontera norte, se aprecian cambios en las diferencias salariales regionales, pues los grandes centros manufactureros de estas regiones exhiben salarios nominales superiores, que son consistentes con rendimientos de escala crecientes (Hanson, 1997).

Además, se ha señalado que las relaciones comerciales han afectado la localización industrial no sólo en México sino también en Estados Unidos (Hanson, 1995). En este trabajo, el autor ha presentado evidencia del impacto que ha tenido el establecimiento de la industria maquiladora de exportación en las ciudades fronterizas. Así, el establecimiento y la expansión de la IME a lo largo de la frontera norte de México ha resultado en el crecimiento de actividades manufactureras complementarias en las ciudades fronterizas de Estados Unidos. Lo anterior se apoya en resultados econométricos que muestran que el

crecimiento de la IME tiene el efecto de elevar la demanda de productos manufacturados en las ciudades fronterizas.

En particular, los resultados del trabajo de Hanson muestran que el crecimiento de la industria maquiladora ha incrementado la demanda de bienes manufacturados en las industrias de bienes durables, tales como la de equipo eléctrico y electrónico y la de automóviles y autopartes. Con base en esta evidencia, el autor sugiere que la actividad maquiladora ha impulsado el establecimiento de industrias manufactureras complementarias en las ciudades fronterizas de Estados Unidos (Hanson, 2001).

Cabe destacar que la región fronteriza de México y Estados Unidos se ha caracterizado por un acelerado crecimiento relativo de la población, que fue resultado de la migración no sólo hacia Estados Unidos, sino también a las mismas ciudades fronterizas mexicanas (Anderson, 2003). Este fenómeno ha estimulado la integración económica transfronteriza, en lo relativo a la demanda de consumo final, en particular de los residentes de México que realizan sus compras en las ciudades estadounidenses ubicadas en la frontera con México. Gerber y Patrick (2001) estimaron una función de demanda transfronteriza que estima el efecto de los ingresos reales de México y Estados Unidos, así como de los movimientos del tipo de cambio entre ambos países. Los resultados del estudio muestran una alta sensibilidad de los mercados binacionales respecto al tipo de cambio y una elevada respuesta y participación de la demanda de los consumidores mexicanos, en particular en las comunidades relativamente más pequeñas.

Por su parte, Gerber (2003) considera que la creciente integración económica, política y social experimentada en los municipios y condados fronterizos de México y Estados Unidos es el marco en que se observa un proceso de convergencia del ingreso per cápita, en términos del poder de paridad de compra de los municipios y condados fronterizos de ambos países.

En este contexto de integración económica transfronteriza entre México y Estados Unidos, el presente estudio busca estimar el efecto de la dinámica económica de las ciudades de la región de la frontera norte de México en el crecimiento económico de las ciudades fronterizas de Estados Unidos. La importancia que tiene este estudio en particular se deriva de la relevancia que tiene el evaluar el impacto del nivel de la actividad económica de la frontera de México, medida por el ingreso de las ciudades fronterizas de México, en la actividad eco-

nómica de las ciudades fronterizas de Estados Unidos. La hipótesis del trabajo es que el crecimiento del comercio intraindustrial y el crecimiento de la población y de las actividades económicas en las ciudades de la frontera entre México y Estados Unidos han generado una mayor interdependencia económica en la región.

A fin de corroborar los planteamientos sobre la integración económica fronteriza, se establece un modelo de demanda derivada de empleo en las ciudades fronterizas de Estados Unidos, que incluye como variables no sólo al crecimiento del ingreso per cápita de las ciudades de ese país, sino también de las ciudades de México. Lo anterior supone realizar estimaciones con respecto a esta variable para el caso de México, a fin de compatibilizar estas variables con sus contrapartes en Estados Unidos. Es en esta perspectiva que los alcances del estudio pueden presentar evidencia empírica del probable vínculo económico transfronterizo.

El trabajo se compone de cinco apartados. En el I se presentan la motivación y el marco teórico conceptual. En el apartado II se analizan los hechos estilizados de la creciente vinculación económica fronteriza entre México y Estados Unidos. En el inciso III, se desarrolla el modelo de análisis empírico. En el inciso IV se presentan los resultados del modelo de mínimos cuadrados generalizados y, finalmente, en el inciso V se presentan las conclusiones.

## **II. Integración económica de las ciudades fronterizas de México-Estados Unidos**

Es importante resaltar que más allá de los conceptos tradicionales sobre la integración económica, que se relacionan fundamentalmente con los acuerdos institucionales para generar mercados y políticas económicas conjuntas (acuerdos preferenciales regionales, mercados económicos integrados, etc.), el término “integración económica” puede ser concebido también para analizar la vinculación económica en la frontera de México y Estados Unidos. En esta perspectiva, la integración se entiende como un fenómeno económico donde las variables de dos países o regiones tienden a seguir el mismo patrón de comportamiento (Shatz y López-Calva, 2004). En esta perspectiva, algunas actividades económicas de la región de la frontera entre ambos países cumplen con esta característica, al estar vinculadas, ya sea a través de la producción conjunta de manufacturas, como es el caso



de la producción maquiladora, o mediante el efecto de los ingresos en el empleo en la frontera.

La integración institucional, aunada a los determinantes de la apertura económica, ha determinado un aceleramiento del proceso de integración económica regional en la frontera norte de México y el sur de Estados Unidos. Debido a la interacción económica y la proximidad geográfica existente entre las comunidades fronterizas de México y Estados Unidos, la apertura comercial y de inversión que se estableció como resultado de la instrumentación del TLCAN ha tenido una influencia mayor en el proceso de integración entre ambos países. De esta forma, el impacto del acuerdo de libre comercio ha influido en la localización de las actividades económicas y ha expandido los mercados nacionales y locales de ambos países. En particular, se ha destacado previamente el efecto más pronunciado del acuerdo de comercio e inversión en la producción, el empleo y las exportaciones en los estados de la frontera norte de México (Dávila, 2000).

La inversión extranjera directa orientada a producir manufacturas para la exportación tuvo un importante impacto en la estructura y dinámica del empleo de las ciudades de la frontera norte. Así, la tendencia de crecimiento del empleo en la industria maquiladora se aceleró considerablemente a partir de 1994, en particular para los casos de Mexicali, Tijuana, Matamoros y Nogales (cuadro 2). El crecimiento de la industria manufacturera en la frontera norte refleja el desplazamiento de la dinámica económica de los centros manufactureros tradicionales hacia los nuevos centros industriales en la frontera norte (Mendoza y Martínez, 1999).

La localización de la IME en las ciudades fronterizas del norte de México ha tenido el efecto de generar ingresos en el sector manufacturero y en el conjunto de los sectores económicos de las ciudades fronterizas mexicanas y, como resultado, el de incrementar el comercio intraindustrial y al menudeo, lo que ha impulsado el crecimiento económico de algunas ciudades fronterizas de Estados Unidos.

Adicionalmente, el crecimiento económico y poblacional de las ciudades fronterizas de México ha sido un aspecto relevante que ha impulsado la integración económica. En este sentido, cabe destacar el acelerado crecimiento de la migración interna de los estados del centro y sur de México hacia las principales ciudades fronterizas de los estados del norte del país, en particular al estado de Baja California (cuadro 3).

Otra importante actividad económica, en adición a las manufacturas, se relaciona con el sector de comercio, restaurantes y hoteles, que



**Cuadro 2.** Evolución del empleo de la IME en las principales ciudades de la frontera norte (empleados)

	Matamoros, Tamaulipas	Reynosa, Tamaulipas	Nogales, Sonora	Nuevo Laredo, Tamaulipas	Tijuana, Baja California	Mexicali, Baja California	Juárez, Chihuahua
1990	37 172	22 363	17 694	15 246	56 489	20 847	120 854
1994	43 379	39 375	19 560	18 361	84 627	23 287	146 990
TCPA 1990-1994	3.86%	14.14%	2.51%	4.65%	10.11%	2.77%	4.89%
2000/12	66 154	64 877	40 320	22 050	189 690	65 044	255 531
TCPA 1994-2000	7.03%	8.32%	12.06%	3.05%	13.45%	17.12%	9.22%
2001	54 697	65 468	32 204	19 061	150 067	48 995	205 963
2002	54 867	69 593	23 425	18 381	138 748	51 945	190 871
TCPA 2000-2002	-9.35%	3.51%	-27.15%	-9.10%	-15.64%	-11.24%	-14.59%
2003	52 201	72 492	26 746	18 312	141 938	49 373	196 933
2004	52 507	77 828	28 783	19 765	150 815	50 487	204 922
TCPA 2002-2004	-2.20%	5.59%	10.30%	3.63%	4.17%	-1.42%	3.55%

Fuente: INEGI, *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación*.

**Cuadro 3.** Movimientos migratorios por lugar de residencia. Residencia en 2000 y en 1995

<i>Estado</i>	<i>Población<sup>a</sup></i>	<i>Total<sup>b</sup></i>	<i>Migración</i>		<i>b/a</i>
			<i>Otro estado</i>	<i>Otro país</i>	
País	84 794 454	3 928 747	3 584 957	343 790	4.63%
Frontera norte	14 425 930	898 596	811 815	80 781	6.23%
Baja California	2 010 869	257 078	229 547	27 531	12.78%
Coahuila	2 018 053	79 587	72 981	606	3.94%
Chihuahua	2 621 057	158 872	138 616	20 256	6.06%
Nuevo León	3 392 025	140 621	128 902	11 719	4.15%
Sonora	1 956 617	86 120	77 072	9 048	4.40%
Tamaulipas	2 427 309	176 318	164 697	11 621	7.26%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, *Censo de Población 2000*.

<sup>a</sup> Total de residentes año 2000.

<sup>b</sup> Residentes que en 1995 vivían fuera de la región.

llegó a mostrar porcentajes de participación de hasta 25 y 32% en Baja California y Chihuahua respectivamente (cuadro 4). Lo anterior se reflejó en un incremento importante de las actividades del conjunto de los estados fronterizos, lo que elevó los porcentajes de participación del producto interno bruto de dichos estados en el total nacional en el periodo que abarca los años de 1994 a 2001 (cuadro 5).

Es importante resaltar que en el presente estudio, y con el fin de analizar el impacto que ha tenido el nivel de ingresos de los estados en las ciudades localizadas en la frontera norte de México, se realizaron estimaciones del ingreso per cápita de estas ciudades para los años 1990-2000 (véase el anexo). Con base en las estadísticas estimadas, se calcularon tasas medias de crecimiento promedio anual que muestran crecimientos importantes del PIB per cápita en Ciudad Juárez, Nogales, Piedras Negras y Matamoros. Para el caso de Tijuana, debido al peso de la intensa migración en el rápido crecimiento de la población, este indicador mostró un signo negativo (cuadro 6).

Por su parte, durante la década de 1990 se aprecia un importante crecimiento del ingreso per cápita para las ciudades fronterizas de Estados Unidos (cuadro 7).<sup>1</sup> En ese sentido, cabe resaltar que el creci-

<sup>1</sup> Para determinar la información estadística sobre las ciudades de la zona fronteriza de Estados Unidos se utilizó información sobre los condados en los que se localizaron dichas ciudades: para la ciudad de Calexico es el condado Imperial, para San Diego el de San Diego, para Brownsville es Cameron, para Laredo el de Webb, para Eagle Pass el condado de Maverick, para McAllen el de Hidalgo, para El Paso es el condado de El Paso y, finalmente, para Nogales es el de Santa Cruz.

**Cuadro 4.** Participación de las actividades económicas en el PIB de los estados de la frontera, 2000 (Miles de pesos a precios de 1993)

	<i>Total nacional</i>	<i>Baja California</i>	<i>Coahuila de Zaragoza</i>	<i>Chihuahua</i>	<i>Nuevo León</i>	<i>Sonora</i>	<i>Tamaulipas</i>
<b>Total</b>	1 473 692 340	48 067 128	47 238 978	64 158 179	101 659 625	41 747 044	43 698 109
Agropecuario, silvicultura y pesca	5.8%	3.0%	3.8%	6.4%	1.4%	11.0%	4.9%
Minería	1.3%	0.2%	3.2%	0.6%	0.4%	1.9%	1.3%
Manufacturas	20.7%	21.4%	36.1%	19.8%	27.8%	17.2%	22.7%
Construcción	4.0%	3.0%	1.9%	3.8%	2.9%	3.4%	4.2%
Electricidad, gas y agua	1.7%	3.0%	2.9%	1.0%	1.3%	2.7%	2.4%
Comercio, restaurantes y hoteles	21.6%	25.3%	18.9%	32.2%	20.9%	23.7%	20.2%
Transporte, almacenaje y comunicaciones	11.7%	12.0%	10.7%	11.5%	12.6%	8.6%	16.1%
Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	16.3%	17.2%	10.7%	11.8%	15.0%	13.3%	13.0%
Servicios comunales, sociales y personales	19.9%	16.7%	13.3%	14.2%	20.4%	18.0%	16.3%

Fuente: INEGI, Banco de Información Económica.

Nota: Menos servicios bancarios imputados.

**Cuadro 5.** Producto interno bruto de los estados fronterizos  
(a precios de 1993)

Entidad	1994	2000	2001	TCPA	% de estados en el nacional, 1994	% de estados en el nacional, 2001
Total nacional	1 206 135 039	1 473 660 184	1 473 692 340	2.9%		
Baja California	34 661 341	49 611 793	48 067 128	4.7%	2.9	3.3
Coahuila de Zaragoza	34 900 322	47 459 480	47 238 978	4.3%	2.9	3.2
Chihuahua	47 869 331	66 601 085	64 158 179	4.2%	4.0	4.4
Nuevo León	78 156 160	101 756 935	101 659 625	3.8%	6.5	6.9
Sonora	32 424 060	41 410 955	41 747 044	3.6%	2.7	2.8
Tamaulipas	34 648 523	44 797 173	43 698 109	3.3%	2.9	3.0

Fuente: INEGI, Banco de Información Económica.

**Cuadro 6.** PIB per cápita anual de las ciudades fronterizas de México, a precios constantes de 2000

	Piedras Negras		Acuña		Anáhuac		Reynosa		Mata-moros		Tijuana		Agua Prieta		Nogales		Reynosa		SLRC		Mexicali		Nuevo Laredo		
1990	13 355.0	7 641.8	16 467.4	7 181.1	13 586.0	13 891.3	29 725.4	9 570.1	1 876.6	13 586.0	7 569.8	25 760.1	9 600.4												
1995	24 370.4	14 790.2	26 028.7	14 181.6	23 937.5	24 351.7	19 425.2	14 501.2	17 531.0	23 937.5	13 701.5	13 826.2	16 093.2												
2000	34 885.8	18 989.8	27 228.8	23 209.0	30 964.4	34 159.3	28 925.4	19 143.8	25 097.6	30 964.4	18 276.5	26 387.3	22 974.2												
TCPA																									
1990-																									
2000	9.60%	9.10%	5.03%	11.73%	8.24%	9.00%	-0.27%	6.93%	25.93%	8.24%	8.81%	0.24%	8.73%												

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, Censos de Población 1990 y 2000. TCPA es la tasa de crecimiento promedio anual. SLRC es San Luis Río Colorado.

**Cuadro 7.** Ingreso per cápita de condados fronterizos de Estados Unidos (dólares corrientes y tasas promedio de crecimiento)

<i>Arizona</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>	<i>TCPA (%)</i>
<i>Arizona total</i>	<i>17 187</i>	<i>25 361</i>	<i>3.90</i>
Cochise	14 015	19 362	3.20
Pima	16 217	24 048	3.90
Santa Cruz	12 143	17 357	3.60
Yuma	13 446	15 819	1.60
<i>California total</i>	<i>21 882</i>	<i>32363</i>	<i>3.9</i>
Imperial	16 069	17 548	0.90
San Diego	21 145	32 910	4.40
<i>Nuevo México total</i>	<i>14 944</i>	<i>21 788</i>	<i>3.80</i>
Dona Ana	12 660	17 090	3.00
Hidalgo	12 837	15 940	2.20
Luna	11 219	14 501	2.60
<i>Texas total</i>	<i>17 446</i>	<i>27 992</i>	<i>4.70</i>
Brewster	13 204	22 112	5.20
Cameron	9 946	14 954	4.10
Culberson	9 311	14 914	4.70
Dimmit	8 366	13 958	5.10
El Paso	12 404	18 398	3.90
Hidalgo	9 325	13 238	3.50
Hudspeth	9 158	15 320	5.10
Jeff Davis	13 146	16 564	2.30
Kinney	9 229	15 732	5.30
Presidio	9 078	13 838	4.20
Starr	5 496	9 535	5.50
Terrell	15 676	25 720	5.00
Val Verde	11 252	16 804	4.00
Webb	9 443	15 011	4.60
Zapata	8 049	12 604	4.50
<i>Media</i>	<i>11 785</i>	<i>17 220</i>	<i>3.79</i>
<i>Desviación estándar</i>	<i>3 377</i>	<i>4 873</i>	

Fuente: Bureau of Economic Analysis, Regional Economic Information System.

Nota: La ciudad de Calexico corresponde al condado Imperial, San Diego el de San Diego, Brownsville al de Cameron, Laredo a Webb, para Eagle Pass el condado de Maverick, McAllen el de Hidalgo, El Paso es El Paso y Nogales es el de Santa Cruz.

miento promedio anual del ingreso per cápita de los condados fronterizos en el periodo 1994-2000 fue superior al del periodo 1990-1994, en las ciudades de San Diego y Calexico en California y Nogales en Arizona. Por su parte, aunque con menores tasas de crecimiento, en el periodo 1990-2000, las áreas urbanas de McAllen y Brownsville en Texas mostraron tasas de crecimiento muy rápidas (cuadro 7). Lo anterior se relaciona tanto con el impacto de la demanda de mexicanos por bienes finales de consumo, como con el efecto de los flujos comerciales de las exportaciones, reflejado en el aumento de los cruces fronterizos de camiones de carga.

La distribución del ingreso de los condados que constituyen las ciudades fronterizas de Estados Unidos se caracteriza por un nivel importante de dispersión tanto en el ritmo de crecimiento como en el nivel de ingreso per cápita. En particular, se destacan los altos niveles de ingreso del condado de San Diego en el estado de California de \$32 910 en 2000 (cuadro 7). Lo anterior se refleja en las elevadas desviaciones estándar exhibidas en dichos años, lo que demuestra una relativa diversidad en la dinámica económica de las ciudades fronterizas de Estados Unidos.

Al analizar la estructura económica de los condados fronterizos de Estados Unidos medida por el crecimiento del empleo, se destacan la dinámica del comercio al menudeo, el transporte y la actividad de los gobiernos estatales y locales. Es importante mencionar que el comercio al menudeo es una fuente importante de empleo en las ciudades de Nogales, San Diego, McAllen e Eagle Pass (cuadro 8). Por su parte, el sector manufacturero tiene un peso importante en los condados de El Paso, San Diego y Brownsville. No obstante, cabe destacar que su participación no es la más importante dentro de la estructura de empleo (alcanzando entre 5 y 9% del total).

La profundización de las relaciones económicas y sociales en las ciudades de la frontera norte se aprecia, de manera indirecta, en el crecimiento de la afluencia de cruces fronterizos, tanto de peatones como de camiones de carga. La tasa de crecimiento promedio anual de cruce de peatones fue de 3% entre 1994 y 2002, y los puertos de mayor nivel de cruces fueron El Paso, San Isidro, Calexico, Nogales y Laredo (cuadro 9).

Por lo que toca a los cruces de camiones de carga en la frontera de ambos países, éstos se incrementaron a una tasa promedio de 5.9%. En particular, se destaca el acelerado crecimiento del transporte de carga en la ciudad de Laredo, que exhibió una tasa de crecimiento

**Cuadro 8.** Principales ciudades fronterizas de Estados Unidos: Empleo de tiempo completo y parcial por industria (1990–2000) (porcentaje)

	Nogales		San Diego		Callexico		El Paso		McAllen		Eagle Pass		Brownsville		Laredo	
	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET	TCPA	% ET
Agricultura	7.90	0.90	3.10	1.40	-3.20	14.60	3.50	0.50	5.80	3.60	-6.50	1.50	0.80	1.90	na	na
Minería	-5.80	0.30	-4.00	0.10	na	na	-4.80	0.10	3.30	0.80	0.70	0.70	-1.50	0.10	na	na
Construcción	2.40	3.80	1.70	5.60	0.70	4.30	4.30	4.30	8.00	7.30	9.70	5.00	6.00	5.10	6.39	4.55
Manufacturas	-0.80	8.60	-0.10	8.10	2.20	3.70	-0.60	9.00	-0.70	6.10	-1.60	6.70	0.80	9.50	1.46	2.49
Transporte y servicios públicos	5.40	6.30	3.60	3.60	5.40	5.50	4.70	4.40	8.20	4.60	13.20	11.70	5.80	5.10	7.55	16.79
Comercio al mayoreo	1.60	12.20	1.70	3.60	0.00	4.60	0.90	3.30	1.90	4.10	-0.90	1.90	2.10	3.40	2.42	4.13
Comercio al menudeo	-1.60	28.30	1.60	15.60	2.50	19.50	2.00	13.00	3.70	19.70	2.20	19.60	2.60	18.20	2.19	19.03
Servicios financieros	1.30	5.20	2.60	8.90	na	na	2.30	4.40	4.20	5.10	5.30	4.20	2.80	5.60	6.43	6.55
Servicios	2.20	19.90	3.70	34.90	1.90	19.80	3.30	20.10	7.30	28.60	8.00	23.00	5.20	32.30	5.86	24.72
Gobierno	4.80	14.60	-0.50	18.10	3.80	28.10	0.90	15.20	3.90	20.20	3.90	25.80	3.40	18.70	5.04	18.79
Federal, civil	9.60	2.90	-1.40	2.40	4.50	3.40	-0.70	2.00	2.80	1.30	6.70	3.30	6.30	1.70	12.17	2.28
Defensa	-2.30	0.80	-2.80	6.30	-1.30	1.00	-4.00	2.70	0.40	0.70	-0.90	0.80	-0.70	0.70	0.14	0.58
Estados y local	3.40	10.80	1.80	9.40	4.00	23.70	3.00	10.50	4.20	18.10	3.70	21.70	3.40	16.40	4.55	15.93
Gobierno estatal	3.30	1.00	1.60	2.00	20.40	4.80	6.30	1.70	4.40	2.40	4.10	1.20	5.80	2.80	6.87	1.94
Gobierno local	3.40	9.80	1.80	7.40	2.10	18.90	2.50	8.80	4.20	15.70	3.70	20.50	3.00	13.60	4.27	13.99

Fuente: Bureau of Economic Analysis, Regional Economic Information System, <http://bea.doc.gov/bee>.

TCPA: Tasa de crecimiento promedio anual.

ET: participación del empleo de la actividad en el total del empleo 2000.



**Cuadro 9.** Entrada de peatones de México a Estados Unidos

<i>Puerto de entrada</i>	<i>1994</i>	<i>2002</i>	<i>TCPA (%)</i>
<i>Arizona total</i>	7 779 089	9 682 233	1.82
Douglas	554 333	648 989	1.31
Lukeville	68 228	78 336	1.15
Naco	66 088	72 628	0.79
Nogales	4 948 152	5 911 866	1.48
Sasabe	4 405	2 136	-6.03
San Luis	2 137 883	2 968 278	2.73
<i>California total</i>	<i>8 244 261</i>	<i>18 628 200</i>	<i>6.79</i>
Andrade	1 076 367	1 703 862	3.83
Calexico	6 469 371	6 894 820	0.53
Calexico East	ND	2 398	
Otay Mesa	361 159	1 684 117	12.83
San Ysidro	ND	7 903 483	
Tecate	337 364	439 520	2.20
<i>Nuevo México total</i>	<i>102 216</i>	<i>264 165</i>	<i>7.91</i>
Columbus	102 216	250 968	7.49
Santa Teresa	NA	13 197	
<i>Texas total</i>	<i>18 822 178</i>	<i>21 703 683</i>	<i>1.19</i>
Brownsville	3 769 738	3 204 848	-1.35
Del Rio	226 397	167 153	-2.53
Eagle Pass	398 354	691 904	4.60
El Paso	5 672 036	9 301 395	4.12
Fabens	38 703	33 723	-1.15
Hidalgo	3 057 580	1 958 914	-3.71
Laredo	4 257 086	4 648 046	0.73
Presidio	16 300	34 065	6.14
Progreso	866 836	1 288 506	3.30
Rio Grande City	30 126	129 752	12.17
Roma	489 022	245 377	-5.75
<i>Frontera México- Estados Unidos total</i>	<i>34 947 744</i>	<i>50 278 281</i>	<i>3.03</i>

Fuente: Departamento de Transporte de Estados Unidos, BTS con base en datos del Servicio de Aduanas de Estados Unidos, Mission Support Services, Office of Field Operations, Operations Management Database.

NA: Los datos no son aplicables o no hay disponibles.

ND: Datos no disponibles.

promedio de 9.6% en el periodo 1994 a 2002 (cuadro 10). Lo anterior se hace más relevante debido a que la garita de Nuevo Laredo-Laredo tuvo los mayores cruces de transporte de carga de todos los puertos fronterizos entre ambos países, seguido de Ciudad Juárez-El Paso y Tijuana-Otay. Por esto, estas ciudades pares se caracterizan por ser los principales puertos de entrada y salida de flujos comerciales, vía terrestre, entre ambos países.

La estructura del empleo en los condados de Estados Unidos y la dinámica del flujo de cruces fronterizos nos muestra que, a lo largo de la frontera norte, el impacto del crecimiento manufacturero en las ciudades fronterizas de México probablemente se relaciona con el crecimiento de los servicios de transporte y de almacenamiento en las ciudades de Estados Unidos, lo que ha estimulado la actividad económica en el sector servicios. No obstante, la localización de la industria manufacturera en los condados fronterizos de Estados Unidos parece no estar relacionada de manera importante, por la dinámica de relocalización de la industria en México.

Así, la evidencia empírica sobre el proceso de integración económica de la región fronteriza permite asumir, entre los determinantes de la demanda del empleo en las ciudades estadounidenses que se localizan en la frontera, a las variables relacionadas con el nivel de ingresos al nivel local y estatal, y con factores que reflejan la integración comercial y económica de las ciudades fronterizas, como es el caso de los cruces fronterizos.

### **III. Ingreso y empleo en un contexto fronterizo**

La evidencia empírica sugiere que la proximidad geográfica con la frontera tiene implicaciones importantes para el crecimiento de las economías urbanas ubicadas en la región. Lo anterior parece relacionarse con las ventajas de la reducción de las barreras económicas institucionales en la frontera, los menores costos relativos y con la capacidad de ampliar los mercados de insumos y bienes finales.

Con el fin de establecer una metodología de análisis, se estima el impacto en el crecimiento del ingreso per cápita de dos países con frontera común, en un contexto de apertura económica y de integración política. De acuerdo con Spolaore y Wacziarg (2002), el ingreso per cápita es función positiva del tamaño de la economía y función negativa de las barreras al comercio del otro país. El modelo empírico estima los

**Cuadro 10.** Cruce de camiones de carga en la frontera  
México-Estados Unidos

<i>Puerto de entrada</i>	<i>1994</i>	<i>1998</i>	<i>2002</i>	<i>TPCA (%)</i>
<i>Arizona total</i>	282 482	349 194	311 907	1.2
Douglas	37 140	35 656	24 362	-5.3
Lukeville	2 498	3 769	1 552	-5.9
Naco	5 240	8 197	4 078	-3.1
Nogales	191 902	258 828	242 237	2.9
Sasabe	1 230	2 131	2 007	6.1
San Luis	44 472	40 613	37 671	-2.1
<i>California total</i>	657 457	865 569	1 067 411	6.1
Andrade	3 678	2 160	2 075	-7.2
Calexico	178 428	2	ND	NA
Calexico East	ND	206 218	276 390	NA
Otay Mesa/ San Ysidro	439 654	606 384	731 291	6.4
Tecate	35 697	50 805	57 655	6.0
<i>Nuevo México total</i>	1 229	30 974	32 603	41.0
Columbus	1 229	3 886	4 652	16.6
Santa Teresa	NA	27 088	27 951	NA
<i>Texas total</i>	1 821 952	2 700 806	3 014 672	6.3
Brownsville	267 316	276 779	248 869	-0.9
Del Rio	33 462	53 623	72 039	9.6
Eagle Pass	57 012	90 822	89 856	5.7
El Paso	573 933	605 980	705 199	2.6
Fabens	525	165	NA	NA
Hidalgo	164 900	266 547	390 282	10.8
Laredo	667 907	1 352 198	1 441 653	9.6
Presidio	4 744	7 417	6 605	4.1
Progreso	23 423	15 503	23 886	0.2
Rio Grande City	16 720	17 872	26 330	5.7
Roma	12 010	13 900	9 953	-2.3
<i>Frontera México- Estados Unidos total</i>	2 763 120	3 946 543	4 426 593	5.9

Fuente: U.S. DOT, BTS based on data from U.S. Customs Service, Mission Support Services, Office of Field Operations, Operations Management Database.

TPCA: Tasa de crecimiento promedio anual de 1994 a 2002.

NA: Datos no aplicables o no disponibles.

ND: Datos no disponibles.

determinantes del crecimiento del ingreso con base en el tamaño del mercado y los vectores de variables de apertura y de control.

Para lograr el propósito de estimación de la interacción de la dinámica económica de los centros urbanos fronterizos de México y su efecto en el crecimiento de sus contrapartes en Estados Unidos, el estudio retoma una aproximación metodológica teórica a partir de un modelo de oferta y demanda de trabajo con características transfronterizas (Hanson, 1995). Esta perspectiva permite establecer un modelo de crecimiento del ingreso, en la medida en que el mercado de trabajo se impacta de manera positiva por el crecimiento del ingreso en la región fronteriza de México y Estados Unidos.

De esta forma, el modelo que explica la integración transfronteriza al nivel urbano parte de los siguientes supuestos: la demanda de trabajo de las diferentes actividades económicas de las ciudades fronterizas de Estados Unidos está determinada por los salarios locales y el ingreso alternativo de los trabajadores.

$$L_{i,m1}^s = f(S_{im}, I_{im}) \quad (1)$$

Donde el nivel de empleo  $L$  de la actividad  $i$  en el área urbana fronteriza de Estados Unidos  $m1$  es función de los salarios  $S$  y otros ingresos  $I$ . En la medida que el ingreso per cápita de la región puede ser definido como:

$$Y_{i,m1} = \sum_{i=1}^n S_{i,m1} + \sum_{i=1}^n I_{i,m1} \quad (2)$$

Si se sustituye este supuesto en la función (1), el empleo de las ciudades fronterizas de Estados Unidos puede expresarse como función del nivel de ingreso de las ciudades de la región fronteriza. Siguiendo la perspectiva de Spolaore y Wacziarg (2002), el modelo empírico de estimación asume que el ingreso per cápita es función positiva del tamaño de la economía y función negativa de las barreras al comercio del otro país. Asimismo, se considera que la apertura económica y la proximidad geográfica permiten definir el tamaño del mercado en términos del ingreso per cápita, con base tanto en los ingresos de las ciudades fronterizas estadounidenses como de los ingresos de las contrapartes mexicanas. En este sentido, en el modelo empírico se estiman los determinantes del crecimiento del ingreso con base en el tamaño del mercado y en vectores de variables de apertura y de control.

Si se considera que el ingreso per cápita se puede integrar por un componente doméstico (Estados Unidos) y un componente externo (México) y, adicionalmente, si se asume la existencia de factores institucionales y que reflejen la apertura económica, es posible incorporar una variable de integración (intensidad de cruces fronterizos), que tienen el efecto de expandir el consumo de bienes y servicios de las ciudades fronterizas de Estados Unidos y, por tanto, incrementar la demanda del empleo en estas áreas urbanas:

$$L_{is}^d = f(Y_{i,m1}, D_e, D_{i,m2}) \quad (3)$$

Donde:

$D_e$  = vector de variables “dummy” que capturan efectos regionales que desplazan la demanda de bienes producidos en las ciudades fronterizas de Estados Unidos.

$D_I$  = vector de variables “dummy” que capturan la intensidad de la integración económica en la región transfronteriza.

Así, asumiendo que, en un contexto de integración económica, el ingreso per cápita de las ciudades de la frontera de México y Estados Unidos tiende a impactar el empleo de los sectores económicos de las ciudades fronterizas de Estados Unidos, el modelo de predicción de este enfoque asumiría que:

$$\begin{aligned} \partial L_{is}^d / \partial Y_{im1} &> 0 \\ \partial L_{is}^d / \partial D_e &> 0 \\ \partial L_{is}^d / \partial D_{i,m2} &> 0 \end{aligned}$$

La demanda del empleo de los centros urbanos fronterizos de Estados Unidos queda integrada por segmentos al nivel local, estatal y nacional de ambos lados de la frontera. Adicionalmente, existen factores institucionales que reflejan el efecto de apertura de la frontera en el mercado laboral y en el mercado de consumo transfronterizo, tanto al incrementar el ingreso per cápita de la región transfronteriza, como al aumentar la intensidad de las relaciones económicas entre los centros urbanos de ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos. Integrando estos factores en el vector de determinantes transfronterizos de la demanda de empleo, la relación funcional se presenta formalmente de la siguiente manera:

$$L_{im1}^d = f[Y_{m1}/P_{m1}, D_e(Y_{e,u}/P_{e,u}, Y_{n,u}/P_{n,u}), D_i(Y_{m2,x}/P_{m2,x}, Y_{e,x}/P_{e,x}, Y_{n,x}/P_{n,x}, CF_i, IM_m)]$$

Donde,

$Y_u/P_u$  = Ingreso real de Estados Unidos

$Y_x/P_x$  = Ingreso real per cápita de México

$CF_m$  = cruces fronterizos

$IM_{i,m2}$  = empleo industria maquiladora

$m1$  = ciudad fronteriza de Estados Unidos

$m2$  = ciudad fronteriza de México

$e$  = estado

$n$  = nacional

Se asume que la demanda transfronteriza de empleo tiene una forma funcional semejante a una función Cobb-Douglas y que existen factores exógenos derivados de la integración económica de los municipios fronterizos de México y Estados Unidos (demanda de insumos y de bienes finales de México) y de variables institucionales que también afectan el tamaño de mercado de la producción en la región fronteriza de Estados Unidos (como es el número de cruces fronterizos). Por tanto, el modelo econométrico relaciona el crecimiento del empleo por actividad económica de los diferentes condados estadounidenses con el nivel del ingreso per cápita de las ciudades fronterizas de México y Estados Unidos.

Asimismo, se incluyen variables de control que buscan incluir los efectos de las tendencias a la integración económica. Debido a la importancia de la actividad económica de otras ciudades ubicadas en los estados fronterizos de México y de su probable impacto en la integración económica de la región fronteriza, se incluyen los estados de Estados Unidos y de México que componen esta región.

Adicionalmente, se incluye una *proxi* de la integración de las actividades económicas representada por los flujos de personas y camiones de carga entre ambos países. En este modelo de demanda derivada del empleo, las posibilidades de consumo que estimulan al empleo se originan no sólo del crecimiento del ingreso per cápita de las ciudades y estados fronterizos, sino de la posibilidad institucional de integrar ambos mercados por la vía de los cruces fronterizos.

La metodología que se utiliza en el estudio para estimar los coeficientes de las variables es un modelo de mínimos cuadrados generali-

zados aplicados a una base de datos de corte transversal para los condados fronterizos de Estados Unidos y los municipios fronterizos de México. La conveniencia de esta metodología es que permite analizar el nivel de integración desde una perspectiva de corte transversal, por lo que es posible evaluar el impacto de la integración económica a lo largo de la frontera entre ambos países.

Así, el modelo permite analizar la información sobre el empleo de las ciudades fronterizas de México y Estados Unidos (al nivel de condados y municipios) para el periodo 1990-2000. Por tanto, los alcances geográficos del estudio se relacionan con la posibilidad de integrar un modelo de estimación que incluya la dinámica económica de ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos a nivel urbano, lo cual permitiría avanzar en la medición del grado de integración al nivel fronterizo entre estos dos países. Las limitaciones están relacionadas con la viabilidad de integrar las bases de datos sobre la actividad económica entre ambos países. En particular, para el caso de México la inexistencia de bases de datos a nivel de ciudad dificulta la conformación de las fuentes de información, por lo que estimaciones aproximadas sobre el ingreso per cápita de las ciudades fronterizas tuvieron que ser calculadas.

Cabe destacar que la construcción de la variable del ingreso per cápita se realizó a nivel municipal. Por ello se consideró necesario que, para el caso de las ciudades pares de Estados Unidos, se utilizaran datos a nivel de condado. Considerando el elevado nivel de urbanización de los condados, se piensa que esta aproximación no resta capacidad explicativa a las variables. Por lo que corresponde a la estimación del ingreso per cápita de los municipios de la frontera, ésta se realizó con base en dos métodos de aproximación que se presentan en el anexo. El primero utiliza los censos de población de 2000 y el segundo, con el fin de obtener una serie histórica, utiliza los censos de población y aproximaciones derivadas de la actividad económica a nivel municipal.

#### **IV. Crecimiento del empleo manufacturero y de servicios e integración transfronteriza**

Con la finalidad de evaluar los efectos del crecimiento del sector servicios y el manufacturero de las ciudades fronterizas de Estados Unidos, se establecieron dos modelos. La metodología de estimación económica se basó en la aplicación del método de mínimos cuadrados



generalizados aplicado a una base de datos de corte transversal para los condados y municipios fronterizos contiguos de ambos países. Se consideró conveniente utilizar este método de cálculo para generar estimadores que, aun en un contexto de heterocedasticidad, pudieran ser válidos, ya que esta técnica permite transformar un modelo que presente errores heterocedásticos en un modelo homocedástico con base en el método de mínimos cuadrados ponderados.<sup>2</sup>

Con base en ambos modelos se corrieron diferentes estimaciones con coeficientes de las variables que reflejan la expansión del mercado y la integración económica de las ciudades de la región fronteriza México-Estados Unidos. A continuación se presentan los coeficientes obtenidos en los modelos estimados.

El primer modelo relaciona la demanda del empleo del sector terciario de las ciudades fronterizas de Estados Unidos con las variables que reflejan los mercados locales y la dinámica de la economía de los municipios fronterizos de México y con los indicadores de apertura como son los cruces fronterizos entre las ciudades en cada lado de la frontera. Los resultados muestran que el crecimiento del empleo del sector terciario está relacionado con el ingreso per cápita del condado donde se localiza la ciudad, el PIB per cápita del estado donde se localizan las ciudades fronterizas de Estados Unidos, y con el PIB per cápita de México, ya que estas variables tuvieron coeficientes positivos y estadísticamente significativos al nivel de confianza de 1 y 10 por ciento.

Por tanto, la actividad del sector terciario parece estar relacionada con la actividad de las ciudades fronterizas de México y con la actividad del nivel del estado y del condado donde se localizan las ciudades fronterizas de Estados Unidos. Este resultado sugiere que debido al menor tamaño relativo de las ciudades fronterizas de Estados Unidos, con excepción de San Diego, la influencia más importante en el desarrollo del sector terciario se daría por el vínculo entre éstas con las actividades económicas de otras ciudades del mismo estado donde se localizan y de su interrelación con las ciudades fronterizas de México.

Con respecto a los índices de apertura, se observa que existe evidencia de que los cruces fronterizos de automóviles y autobuses han intensificado la integración económica en el sector servicios. Los re-

---

<sup>2</sup> Con el fin de evitar que la conformación de la base de datos regional generara estimaciones con varianzas de los errores no constantes ( $\sigma_2^2 < \sigma_1^2$ ), se utilizó un modelo de mínimos cuadrados generalizados. De esta forma, se transforma el modelo de mínimos cuadrados ordinarios dividiendo las variables por un ponderador que permite generar un término de error homocedástico y un modelo con un estimador de mínimos cuadrados generalizados. Véase el capítulo 15 de Griffiths, Hill y Judge (1993).

sultados sugieren que la creciente interacción entre ambos países, al nivel fronterizo, reflejada en los flujos de personas, ha expandido los mercados de bienes y servicios en las ciudades fronterizas de Estados Unidos. Por tanto, los resultados apoyan el modelo planteado sobre el efecto de la integración económica de las ciudades fronterizas de México y Estados Unidos en el empleo del sector terciario de las ciudades fronterizas estadounidenses.

En el segundo modelo econométrico se estima el impacto de la integración transfronteriza en el empleo en el sector manufacturero de las ciudades fronterizas de Estados Unidos. De nueva cuenta, se utilizan variables que representan la actividad económica a nivel local, estatal y nacional en ambos países y variables que aproximan el incremento en la integración económica binacional. Los resultados muestran que el empleo en el sector de bienes manufacturados de las ciudades fronterizas de Estados Unidos está relacionado positivamente con los ingresos locales y estatales de las ciudades fronterizas.

Asimismo, se aprecia el impacto positivo de los coeficientes de las variables de los cruces de los camiones de carga en el crecimiento del sector manufacturero. Adicionalmente, se destaca que la economía de las ciudades fronterizas mexicanas ha impactado el sector manufacturero de sus contrapartes en Estados Unidos, como consecuencia del efecto de la demanda de bienes finales. Así, se presenta evidencia de la existencia de una integración económica, que refleja la interacción económica derivada de los movimientos de transporte de carga y de vehículos, relacionados con el comercio de bienes finales e intermedios.

Por otra parte, la distribución del valor agregado generado en la industria maquiladora a lo largo de los municipios fronterizos mostró una relación negativa con el empleo del sector manufacturero de los condados de las ciudades fronterizas de Estados Unidos. Lo anterior probablemente es derivado de la menor importancia relativa del sector manufacturero en las ciudades fronterizas estadounidenses, con excepción de San Diego, y de la falta de vínculos entre la industria local de ambos lados de la frontera. Esto sugiere que la dinámica del comercio intraindustrial ha tenido un impacto menos importante en la relocalización de las industrias de Estados Unidos hacia las ciudades fronterizas, que en el caso de las ciudades fronterizas de México.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Al respecto, Hanson (1996) ha destacado la redistribución de los grandes centros industriales de Detroit, Cleveland, etc., hacia nuevos centros industriales como San José, Los Ángeles y Atlanta. No obstante, las cifras de empleo y las estimaciones econométricas no evidencian un crecimiento dinámico de la producción manufacturera de las ciudades fronterizas de Estados Unidos ligadas al comercio impulsado por el TLCAN.

Cabe destacar que el segundo modelo presenta evidencias de una posible relación funcional de estas variables que, aunque no afecta la propiedad de estimadores sin sesgo, pudiera estar limitando el poder explicativo de las variables independientes y disminuyendo el valor de la *t*-estadístico. Entre los mecanismos de corrección se utilizaron la eliminación de variables, por lo que se construyó un cuadro de estimaciones con variables omitidas. Asimismo, se realizaron estimaciones en primeras diferencias, de manera que las variables que se utilizaron se presentaron como tasas de crecimiento logaritmo del periodo 1990-2000. Este método corrigió la evidencia de correlación, al disminuir los valores de las *R* cuadradas ajustadas.

Los modelos estimados en tasas de crecimiento explican los cambios en el empleo de los sectores secundario y terciario de las ciudades fronterizas de Estados Unidos como respuesta a los cambios del ingreso per cápita de las ciudades mexicanas y de los cambios en la integración reflejados en los cruces fronterizos entre ambos países. Para el caso del sector terciario, se aprecia que las variables que están incidiendo de manera importante en la dinámica del crecimiento del empleo, desde una perspectiva fronteriza, es el ingreso per cápita de las ciudades fronterizas de Estados Unidos y la creciente integración económica medida por el cruce de automóviles desde México, lo cual corrobora que el cambio de los ingresos per cápita de las ciudades de Estados Unidos sigue siendo el factor que explica la dinámica del empleo manufacturero de Estados Unidos. No obstante, el proceso de integración que se refleja en el cruce de compradores de México con mayor capacidad de compra, evidenciado por el cruce de personas en automóviles, parece impactar la actividad económica del sector terciario de las ciudades fronterizas de Estados Unidos.

Por su parte, el modelo que estima los determinantes de la dinámica del empleo manufacturero sugiere que la tasa de crecimiento de los cruces fronterizos de camiones de carga está teniendo un impacto importante en este sector. Asimismo, la variable de la actividad económica de las ciudades de Estados Unidos fue positiva y estadísticamente significativa al 10% de nivel de confianza, por lo que los resultados sugieren la existencia de un efecto de esta variable en el empleo manufacturero de las ciudades fronterizas, como se había presentado en el modelo previo estimado para los niveles de actividad económica.

Los diferentes modelos estimados sugieren la existencia de un vínculo entre los ingresos y la integración económica fronteriza de las ciudades de la frontera, reflejado en los crecientes cruces fronterizos con

objetivo de compras de bienes finales, así como por el transporte de bienes exportados. No obstante, las estimaciones no corroboran el efecto de la industria maquiladora en la actividad económica de las ciudades fronterizas de Estados Unidos, probablemente por el efecto de las grandes ciudades como San Diego, que no tiene una actividad económica local vinculada a la industria maquiladora, al estar más diversificados en actividades económicas de mayor contenido tecnológico (Feinberg, 2001).

## **V. Conclusiones**

El establecimiento del Tratado de Libre Comercio de América del Norte ha permitido impulsar las relaciones económicas entre México y Estados Unidos, en particular, en la región fronteriza de ambos países. El proceso de integración económica de la región está relacionado con el crecimiento del empleo en los sectores de comercio de bienes intermedios y finales, y el crecimiento del ingreso de la región fronteriza.

Los fenómenos económicos derivados de la integración económica fronteriza se han extendido a diferentes actividades económicas. En este sentido, existe una cantidad de aspectos económicos que atañen a la región, como son el crecimiento del comercio intraindustrial y la expansión de los vínculos comerciales y de inversión en la región fronteriza.

La integración regional fronteriza ha tenido como eje central a la dinámica exportadora de México en la década de 1990 y la expansión de la IME. No obstante, el vínculo entre la expansión de la industria maquiladora y el crecimiento de la economía de las ciudades fronterizas de Estados Unidos no parece estar relacionado directamente con el comercio intraindustrial, sino más bien con la posibilidad de empleo e ingreso que la IME brinda a los trabajadores de estas industrias localizadas en las ciudades fronterizas de México, lo que ha expandido la demanda de trabajadores mexicanos de bienes finales producidos y vendidos en las ciudades estadounidenses.

El análisis por el método de mínimos cuadrados generalizados, aplicados a una base de datos de corte transversal, parece evidenciar que el crecimiento del sector manufacturero es el resultado de la mayor intensidad comercial en la frontera que se deriva de los vínculos de consumo existentes en ambos lados de la frontera. Es decir, el crecimiento del ingreso en las ciudades fronterizas mexicanas ha im-

pactado la expansión del empleo en el sector terciario de las ciudades pares de Estados Unidos. Lo anterior está relacionado con el crecimiento del sector manufacturero en el norte del México y con la creciente calificación de la fuerza de trabajo empleada en la IME, lo que ha incrementado los ingresos de los trabajadores de ese sector. No obstante, cabe mencionar que la correlación entre las actividades manufactureras complementarias en Estados Unidos y las derivadas de la expansión de la maquiladora en la frontera norte de México no se corrobora para el conjunto de ciudades pares fronteriza de ambos países.

Así, la evidencia sugiere que la actividad económica de las ciudades fronterizas mexicanas ha impactado a la demanda de consumo de los residentes de México que realizan sus compras en las ciudades estadounidenses ubicadas en la frontera con México. Por lo que toca a las ciudades fronterizas de Estados Unidos, se observa una importante dinámica de crecimiento del comercio al menudeo y el transporte. Los coeficientes de los ingresos per cápita calculados para las ciudades fronterizas de México corroboran los trabajos previos sobre la vinculación de esa variable con el crecimiento del comercio al menudeo (Gerber y Patrick, 2001).

En el caso de los condados de El Paso, San Diego y Brownsville, el sector manufacturero mostró un peso importante. Se aprecia que el creciente proceso de integración económica se relaciona con la viabilidad de expandir los mercados de bienes locales al permitir el acceso de consumidores de las ciudades fronterizas de México. Este fenómeno se refleja en el crecimiento de la afluencia de cruces fronterizos, tanto de peatones como de camiones de carga, y su correlación positiva con el nivel de empleo en el sector manufacturero. Sin embargo, no se observó un claro vínculo entre la relocalización de la industria manufacturera en Estados Unidos y la actividad económica de las ciudades fronterizas de México.

**Cuadro 11.** Variable dependiente: empleo del sector terciario de condados fronterizos de Estados Unidos. Mínimos cuadrados generalizados

	Coef.	TS	Coef.	TS	Coef.	TS	Coef.	TS	Coef.	TS
C	7.705	5.879	10.768	21.105	1.176	1.16	1.723	1.335	-0.222	-0.149
Auto	0.3	2.263***	0.264	2.255**	0.025	0.196	0.045	0.337	0.097	0.739
Camión										
de pasajeros	0.058	0.426	0.155	1.584	0.015	0.147	0.033	0.32	0.056	0.564
Peatonles	-0.054	-0.238	-0.268	-1.825*	-0.024	-0.161	-0.051	-0.323	-0.099	-0.649
MAQ	-1.483	-4.790***	-0.089	-1.556	-0.033	-0.59	-0.034	-0.493	-0.02	-0.326
PIBMEX	0.037	2.829***	-0.002	-0.915	-0.001	-0.156	-0.001	-0.113	0.001	0.131
PIBUSA	-0.03	-0.555	-0.048	-1.44	-0.073	-2.336**	-0.064	-2.044**	-0.054	-1.734*
TERMEX	0.712	2.987**	0.094	2.611***	0.024	0.618	0.028	0.551	0.015	0.304
PIBEMEX			-0.573	-17.316***	-0.057	-1.067	-0.099	-1.204	-0.007	-0.093
PIBEUSA					0.791	8.794***	0.743	6.614***	0.545	3.349***
PPERMEX							0.054	0.218	0.097	0.259
PPERUSA									0.42	1.782*
R <sup>2</sup> ajustada	0.998		0.998		0.0997		0.0998			
FS	431 695.3		1319.9		8139.6		6237.3		10197.4	
R <sup>2</sup> ajustada	0.928		0.944		0.953		0.95		0.948	
SE regresión	1.536		1.354		1.242		1.281		1.312	

El modelo cuenta con 24 observaciones que corresponden a las siguientes ciudades fronterizas de México: Acuña, Agua Prieta, Ciudad Juárez, Matamoros, Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Reynosa, San Luis Río Colorado y Tijuana. Para Estados Unidos: Brownsville, Douglas, McAllen, Calexico, Eagle Pass, El Paso, Nogales, San Diego, Del Rio, Nuevo Laredo, Yuma y Lukeville. Se aplico un a estimación de mínimos cuadrados generalizados a una base de corte transversal. TS son los estadísticos t. (\*), (\*\*), (\*\*\*) indican coeficientes significativos al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

**Cuadro 12.** Impactos transfronterizos, variable dependiente: empleo del sector manufacturas de Estados Unidos

		<i>Estadísticas ponderadas</i>																				
		<i>Auto</i>		<i>Camión de pasajeros</i>		<i>Camión de carga</i>		<i>MAQ</i>		<i>PIBMEX</i>		<i>PIBUSA</i>		<i>SECMEX</i>		<i>PIBE MEX</i>		<i>PIPER MEX</i>		<i>R<sup>2</sup></i>	<i>F</i>	
Coef.	-0.075 (-1.34)	-0.062 (-0.68)	0.119 (1.92)*	-0.063 (-0.71)	0.888 (20.99)***	0.05 (-0.82)	0.888 (20.99)***	-1.55 (-2.92)***	-0.003 (-0.003)	-0.114 (-2.92)***	-0.003 (-0.003)	-0.114 (-2.92)***	-0.015 (-1.23)	-0.001 (-0.05)	0.077 (1.27)	0.077 (1.27)	0.223 (1.98)*	0.422 (2.49)	0.241 (2.52)***	0.241 (2.52)***	0.998	25 660.3
Coef.	0.009 (-0.19)	-0.009 (-0.81)	0.112 (1.76)*	-0.049 (-0.53)	0.896 (19.77)***	0.069 (-1.56)	0.896 (19.77)***	-0.004 (-1.11)	-0.004 (-1.11)	-0.112 (-2.82)***	-0.004 (-1.11)	-0.112 (-2.82)***	-0.015 (-1.23)	-0.001 (-0.05)	0.077 (1.27)	0.077 (1.27)	0.223 (1.98)*	0.422 (2.49)	0.241 (2.52)***	0.241 (2.52)***	0.999	11 896.79
Coef.	0.209 (1.73)*	-0.36 (-3.65)***	-0.007 (-0.11)	0.21 (2.29)	1.011 (11.27)***	-0.009 (-0.39)	1.011 (11.27)***	-0.026 (-0.68)	0 (-0.01)	-0.052 (-1.43)	0 (-0.01)	-0.052 (-1.43)	0.001 (-0.27)	0.001 (0.009)	0.077 (1.27)	0.077 (1.27)	0.223 (1.98)*	0.422 (2.49)	0.241 (2.52)***	0.241 (2.52)***	0.998	1 773.87
Coef.	0.44 (2.52)***	-0.28 (-1.78)*	0.014 (0.16)	0.149 (-1.05)	0.772 (4.12)***	-0.026 (-0.68)	0.772 (4.12)***	0 (-0.01)	0 (-0.01)	-0.081 (-1.43)	0 (-0.01)	-0.081 (-1.43)	0.011 (-0.27)	0.011 (0.009)	0.077 (1.27)	0.077 (1.27)	0.223 (1.98)*	0.422 (2.49)	0.241 (2.52)***	0.241 (2.52)***	0.997	519.61
Coef.	0.241 (1.71)*	-0.273 (-1.71)*	0.029 (0.31)	0.132 (-0.89)	0.799 (4.27)***	-0.039 (-0.65)	0.799 (4.27)***	0.003 (-0.35)	0.003 (-0.35)	-0.075 (-1.34)	0.003 (-0.35)	-0.075 (-1.34)	0.009 (-0.2)	0.009 (-0.2)	0.077 (1.27)	0.077 (1.27)	0.223 (1.98)*	0.422 (2.49)	0.241 (2.52)***	0.241 (2.52)***	0.999	435.85

El modelo cuenta con 24 observaciones que corresponden a las siguientes ciudades fronterizas de México: Acuña, Agua Prieta, Ciudad Juárez, Matamoros, Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Reynosa, San Luis Río Colorado y Tijuana. Para Estados Unidos: Brownsville, Douglas, McAllen, Calxico, Eagle Pass, El Paso, Nogales, San Diego, Del Rio, Nuevo Laredo, Yuma y Lukeville. Se aplicó una estimación de mínimos cuadrados generalizados a una base de corte transversal. TS son los estadísticos t. (\*), (\*\*), (\*\*\*) indican coeficientes significativos al 10, 5 y 1%, respectivamente.



**Cuadro 13.** Impactos transfronterizos, variable dependiente: tasa de crecimiento del empleo del sector terciario de Estados Unidos

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>t-estadístico</i>
C	0.71913	0.34215
PPERMEX	0.00000	-0.02409
PIBEMEX	0.00010	0.00667
MAQ	-0.02524	-0.33233
PIBUSA	-0.00959	-0.21076
PPERUSA	0.02806	11.35565***
Camión de carga	-0.00302	-3.61707
Camión de pasajeros	-0.00010	-5.52007
Auto	0.00775	3.57054***
<i>Estadísticas ponderadas</i>		
$R^2$ ajustada	0.969515	
$F$ -estadístico	88.45872	

El modelo cuenta con 24 observaciones que corresponden a las siguientes ciudades fronterizas de México: Acuña, Agua Prieta, Ciudad Juárez, Matamoros, Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Reynosa, San Luis Río Colorado y Tijuana. Para Estados Unidos: Brownsville, Douglas, McAllen, Calexico, Eagle Pass, El Paso, Nogales, San Diego, Del Rio, Nuevo Laredo, Yuma y Lukeville. Se aplicó una estimación de mínimos cuadrados generalizados a una base de corte transversal.(\*), (\*\*), (\*\*\*) indican coeficientes significativos al 10, 5 y 1%, respectivamente.

**Cuadro 14.** Impactos transfronterizos, variable dependiente: tasa de crecimiento del empleo del sector manufacturas de Estados Unidos

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>t-estadístico</i>
C	-0.0077	-0.2327
PPERMEX	0	0.103
PIBEMEX	0.0002	0.2261
MAQ	0	0.043
PIBUSA	0.0001	0.2074
PIBEUSA	0.2276	1.2112
PPERUSA	-0.0009	-2.9312***
Camión de carga	0.0004	8.5803***
Camión de pasajeros	0	3.6779***
Auto	-0.0014	-8.475***
<i>Estadísticas ponderadas</i>		
$R^2$ ajustada	0.8588	
$F$ -estadístico	61 639.75	

El modelo cuenta con 24 observaciones que corresponden a las siguientes ciudades fronterizas de México: Acuña, Agua Prieta, Ciudad Juárez, Matamoros, Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Reynosa, San Luis Río Colorado y Tijuana. Para Estados Unidos: Brownsville, Douglas, McAllen, Calexico, Eagle Pass, El Paso, Nogales, San Diego, Del Rio, Nuevo Laredo, Yuma y Lukeville. Se aplicó una estimación de mínimos cuadrados generalizados a una base de corte transversal.(\*), (\*\*), (\*\*\*) indican coeficientes significativos al 10, 5 y 1%, respectivamente.

## Referencias bibliográficas

- Anderson, Joan (2003), "U.S.-Mexico Border: A Half Century of Change", *Social Science Journal*, vol. 40, pp. 535-554.
- Brook, K., y J. T. Peach (1981), "Income, Employment and Population Growth in the US-Mexican Border Counties", *Texas Business Review*, vol. 55, pp. 136-140.
- Calderón, Cuauhtémoc, y Eduardo Mendoza (2000), "Demanda regional de trabajo de la industria maquiladora de exportación en los estados de la frontera norte", *Frontera Norte*, El Colegio de la Frontera Norte, núm. 24, julio-diciembre.
- Chamboux-Leroux, Jean Ives (2001), "Efectos de la apertura comercial en las regiones y localización industrial en México", *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 7, pp. 600-609.
- Clark, D. P., T. M. Fullerton, y D. Burdorf (2001), "Intraindustry Trade between the United States and México, 1993-1998", *Estudios Económicos*, vol. 16, pp. 167-183.
- Dávila, Alejandro (2000), "Impactos económicos del TLCAN en la frontera norte de México (1994-1997)", en Beatriz Leycegui y Rafael Fernández de Castro (coords.), *TLCAN ¿Socios naturales? cinco años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, México, ITAM-Miguel Ángel Porrúa.
- (2004), "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998", *Economía Mexicana*, vol. XIII, núm. 2, México, CIDE.
- Feinberg, Richard (2001), "San Diego, Baja California, and Globalization", [www.pacificcouncil.org](http://www.pacificcouncil.org).
- Fullerton, Thomas (2003), "Recent Trends Border Economics", *Social Science Journal*, vol. 40, pp. 583-592.
- Fullerton, Thomas, R. Sprinkle, y R. Tinajero (2003), "Flujos comerciales en el distrito aduanal de El Paso", *Comercio Exterior*, vol. 53, núm. 12, pp. 1106-1110.
- Gerber, Jim (1999), "Perspectivas de la maquiladora después del 2001", *Comercio Exterior*, vol. 49, núm. 9, septiembre.
- (2003), "¿Hay convergencia de ingresos en la frontera norte entre México y Estados Unidos?", *Comercio Exterior*, vol. 53, núm. 12, diciembre, pp. 1112-1121.
- Gerber, Jim, y Michael Patrick (2001), "Shopping on the Border: The Mexican Peso and U.S. Border Communities", mimeo, Center of Latin American Studies, San Diego State University, San Diego.
- Graizboard, Boris, y Crecencio Ruiz (1999), "Reestructuración regional

- sectorial en México, 1980-1993: una evaluación”, *Comercio Exterior*, vol. 49, núm. 4, pp. 321-330.
- Griffiths, W., Carter Hill y George Judge (1993), *Learning and Practicing Econometrics*, Nueva York, John Wiley and Sons, Inc.
- Guillermo Aguilar, Adrián, y Boris Graizbord (1995), “La reestructuración regional en México: cambios en la actividad económica urbana, 1980-1988”, *Comercio Exterior*, vol. 45, núm. 11. pp. 1008-1114.
- Gutiérrez Vidal, Manuel (1994), “Las regiones de México ante el TLC”, *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 2, pp. 140-151.
- Hanson, Gordon (1994), *Regional Adjustment to Trade Liberalization*, NBER Working Paper 4713.
- (1995), *The Effects of Offshore Assembly on Industry Location: Evidence from U.S. Border Cities*, NBER Working Paper 5400.
- (1996), “Economic Integration, Intraindustry Trade and Frontier Regions”, *European Economic Review*, vol. 40, pp. 113-133.
- (1997), “Increasing Returns, Trade and the Regional Structure of Wages”, *The Economic Journal*, vol. 107, núm. 440, pp. 113-133.
- (2001), “U.S.-Mexico Integration and Regional Economics: Evidence from Border-city Pairs”, *Journal of Urban Economics*, vol. 50, pp. 259-287.
- Hiernaux-Nicólas, Daniel (1995), “Reestructuración económica y cambios territoriales en México. Un balance 1982-1995”, *Estudios Regionales*, núm. 43, España.
- Krugman, Paul, y Raul Livas (1992), *Trade Policy and the Third World Metropolis*, NBER Working Paper 4238.
- Mendoza, Eduardo, y Gerardo Martínez (1999), “Un modelo de externalidades para el crecimiento económico regional”, *Estudios Económicos*, vol. 14, núm. 2, México, El Colegio de México.
- (2003), “Economías externas y dinámica manufacturera regional en México”, en Noé Arón Fuentes, Alejandro Díaz y Sarah Martínez (coords.), *Crecimiento con convergencia o divergencia en las regiones de México. Asimetría centro-periferia*, México, El Colegio de la Frontera Norte y Plaza y Valdés.
- Mendoza, Eduardo (2002a), “Agglomeration Economies and Urban Manufacturing Growth in the Northern Border Cities of Mexico”, *Economía Mexicana*, vol. XI, núm. 1, pp. 163-190.
- (2002b), “Educación, experiencia y especialización manufacturera en la frontera norte de México”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 4, pp. 300-308.

Shatz, Howard, y Luis Felipe López-Calva (2004), *The Emerging Integration of the California-Mexico Economies*, San Francisco, Public Policy Institute of California.

Spolaore, Enrico, y R. Wacziarg (2002), *Borders and Growth*, NBER Working Paper 9223.

### **Anexo. Metodología para la determinación del ingreso per cápita municipal. México**

1. Con base en la información del Censo de Población 2000 se obtiene la información sobre la población y el ingreso de los municipios fronterizos. Con esa información se realizan las siguientes operaciones:

$$\frac{Y_e}{P_e} = \frac{S_{1,m} (\% R_{1,m}) + S_{2,m} (\% R_{2,m}) + \dots + S_{9,m} (\% R_{9,m})}{P_e}$$

$$S_i > 0$$

Donde,

$Y$  = ingreso del estado  $e$

$S$  = ingresos del personal ocupado distribuidos en salario mínimo del municipio  $m$

$R$  = rangos de población (de acuerdo con Censos de Población)

$P_e$  = Población del estado

1 = hasta 50% de un salario mínimo

2 = más de 50% hasta menos de un salario mínimo

3 = hasta un salario mínimo

4 = más de un salario mínimo hasta dos salarios mínimos

5 = más de dos salarios mínimos hasta tres salarios mínimos

6 = de tres hasta cinco salarios mínimos

7 = más de cinco salarios mínimos hasta 10 salarios mínimos

8 = más de 10 salarios mínimos

9 = no especificado

La sumatoria de los ingresos per cápita del total de municipios que componen el estado es muy semejante a la cifra de ingreso per cápita estatal registrada por el Censo de Población 2000 y el PIB estatal publicado por el INEGI. Lo anterior permite validar esta metodolo-

**Cuadro A.1.** Determinación del PIB per cápita municipal y estatal de Baja California, 2000

<i>Rangos de ingreso (miles de pesos)</i>	<i>Estado de Baja California</i>	<i>Tijuana</i>	<i>Tecate</i>	<i>Mexicali</i>	<i>Ensenada</i>
Hasta 50% de un s.m.	141 557	60 413	3 506	42 031	32 859
Más de 50% hasta menos de un s.m.	719 315	272 290	20 862	229 553	180 889
Un s.m.	—	—	—	—	—
Más de 1 hasta 2 s.m.	12 386 554	5 097 398	445 249	3 930 003	2 629 578
Más de 2 hasta menos de 3 s.m.	24 257 607	12 296 235	725 368	7 630 923	3 112 475
De 3 hasta 5 s.m.	42 019 605	21 917 690	1 210 455	12 691 740	5 178 520
Más de 5 hasta 10 s.m.	50 333 853	26 026 688	1 268 134	16 517 957	5 555 003
Más de 10 s.m.	47 310 875	26 780 776	1 187 959	14 107 805	7 757 543
No especificado	2 415 557	1 153 903	62 459	822 847	635 810
<i>Ingresos estatal y municipales</i>	<i>179 584 921</i>	<i>93 605 393</i>	<i>4 923 992</i>	<i>55 972 859</i>	<i>25 082 677</i>
Población total	2 487 367	1 210 820	77 795	764 602	ND
Ingreso per cápita a precios corrientes	72 198.80	28 217.22	23 102.47	26 719.91	ND

Fuente: Cuadro construido con base en los Censos de Población 2000.

gía de estimación del ingreso per cápita municipal, aunque solamente es posible aplicarla para los años en los que existen datos censales de población. (Véase el cuadro A.1.)

El PIB estatal del estado de Baja California<sup>4</sup> a precios corrientes para el año 2000 tiene un valor de \$180 914 596 000 pesos; si se compara con el obtenido mediante el método de agregación de los rangos salariales, se observa que es de \$179 584 921 000 de pesos. Por lo tanto, ambas estimaciones son muy cercanas, lo que permite validar este mismo cálculo del ingreso per cápita a nivel municipal de Tijuana y Mexicali, y para el resto de las ciudades de los estados fronterizos de México.

2. Con el fin de estimar una base de datos anualizada del ingreso per cápita a nivel de ciudades, para el periodo 1990-2000, es necesario realizar aproximaciones utilizando índices de especialización de las actividades económicas e interpolar anualmente para obtener una base anual por 10 años.

Con base en los Censos Económicos de 1993 y 1998 se obtienen las participaciones de las actividades económicas a nivel municipal. Considerando que los datos sobre la población se obtienen cada 10 años, es también necesario, en una segunda etapa, estimar la población municipal que sirve de *proxi* de la población de las ciudades, para cada uno de los años intermedios entre 1990 y 2000.

De esta forma, la primera parte de la fórmula estima el ingreso de las ciudades fronterizas mediante la sumatoria de las participaciones del valor agregado municipal (VA) en el del estado multiplicada por el PIB estatal:

$$I_{m,t} \approx \sum_1^3 \left[ \frac{VA_{m,i,t}}{VA_{e,i,t}} \right] (PIB_{e,t}) \text{ para los años 1990 y 2000.}$$

Donde:

$I_{m,t}$  es el ingreso del municipio  $m$  en el tiempo  $t$ .

Posteriormente, se realiza una interpolación para obtener la información para los años restantes del periodo, con base en la siguiente fórmula:

---

<sup>4</sup> INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

$$I_{m,t+1} = \left( (I_t \cdot e^a) \left( \frac{\ln\left(\frac{I_{t+10}}{I_t}\right)}{10} \right) \right)$$

Donde:

$I_{m,i,t}$  = el ingreso de la ciudad  $m$  en el año  $t$   
 $I_{e,t}$  = es el ingreso del estado  $e$  en el año  $t$   
 $t = 1990, \dots, 2000$

La sumatoria del ingreso corresponde a tres sectores económicos: el primario, el secundario y el de servicios.

La segunda parte de la estimación consiste en determinar una proyección de la población para los años intermedios entre 1990 y 2000, lo cual se realizó con base en la siguiente fórmula:

$$P_{m,t+1} = \left( (P_{m,t} \cdot e^a) \left( \frac{\ln\left(\frac{P_{m,t+10}}{P_{m,t}}\right)}{10} \right) \right)$$

Donde:

$P$  = población  
 $a$  = año  
 $t = 1990$