

Maquiladoras japonesas en Tijuana: estructura productiva y cadenas mundiales de insumos



LUIS A. BERLANGA-ALBRECHT*

Un amplio abanico de académicos ha documentado de manera profusa y desde diversas perspectivas el proceso de globalización del sistema productivo y su incidencia en las estructuras económicas. Se señala que la transnacionalización y la segmentación de los procesos productivos incrementan las oportunidades del país huésped, al elevar no sólo el índice de empleo, sino el desarrollo de su capacidad industrial al establecer encadenamientos entre empresas pequeñas y medianas nacionales y empresas transnacionales con el abasto de componentes y otros insumos que requieren los procesos productivos de las transnacionales o al proporcionar herramientas y tecnología.¹

Sin embargo, para aplicar una política industrial exitosa que permita a los proveedores internos satisfacer al sistema de producción internacional, se requiere una comprensión profunda de diversos aspectos de la agenda de investigación. Por un lado, se debe analizar la estructura productiva de las transnacionales, sus sistemas de relaciones industriales y la viabilidad de su traslado internacional, que a su vez precisa el examen del marco institucional que apoya las operaciones de dichas empresas. Por otro, se requiere un análisis empírico de la estructura producti-

va nacional y sus sistemas de relaciones industriales, así como una comprensión cabal de las fuerzas institucionales que dan forma a la organización industrial nacional y controlan la viabilidad de su desarrollo económico.²

La conceptualización del proceso de integración industrial por medio de la tríada analítica de estructuras productivas, sistemas industriales e instituciones rectoras va más allá del alcance de este trabajo. Lo que se presenta a la comunidad académica es un análisis detallado de la estructura productiva de las maquiladoras japonesas ubicadas en Tijuana, México, en 1993. El propósito es contribuir con información novedosa y confiable sobre un problema científico que se ha estudiado con diversas perspectivas y que no ha recibido una respuesta cabal: ¿cuáles son los elementos económicos y sociales relevantes en la inversión en maquiladoras?

Para responder a esta pregunta los académicos han centrado su atención en el efecto que tienen el desarrollo de la capacidad de la fuerza de trabajo nacional, el perfil del mercado laboral y las relaciones laborales, así como las formas de organización del trabajo y la producción, en ese tipo de inversiones. Una conclusión compartida en esta línea de investigación es que las empresas maquiladoras fueron pensadas simplemente como plantas

1. OCDE, *Globalisation of Industry. Overview and Sector Reports*, París, 1996.

*Escuela de Posgrado de Economía Política Internacional, Universidad de Tsukuba, Japón. Los puntos de vista son responsabilidad del autor y no representan necesariamente los de la citada Escuela. El autor agradece la ayuda y los comentarios de Neantro Saavedra Rivano, Hideki Imaoka, Tadashi Yamada, y al personal del Departamento de Economía de El Colegio de la Frontera Norte y a la Oficina Regional de Tijuana de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial de México <beal@gsipe.kokusai.tsukuba.ac.jp> <berlanga_luis@hotmail.com>.

2. John Harry *et al.* (eds.), *The New Institutional Economics and Third World Development*, Routledge, Londres, 1995, caps. 1 y 2. En este libro se presenta una introducción a la literatura relativa a las instituciones y el desarrollo económico. Otras referencias son Mustapha K. Nabli y Jeffrey B. Nugent (eds.), *The New Institutional Economics and Development. Theory and Applications to Tunisia*, Elsevier Science Publishers B.V., Holanda, 1989, cap. 1, y Ronald Coase, "The Institutional Structure of Production", Alfred Nobel Memorial Prize Lecture in Economics, *American Economic Review*, vol. 82, núm. 4, 1992, pp. 713-719.

de montaje, por lo que sus procesos productivos son intensivos en trabajo y, por tanto, el costo de la fuerza de trabajo es un factor importante para la inversión extranjera directa (IED) en la industria maquiladora.³

La incidencia en los índices de empleo y operaciones productivas se ha investigado desde diversos ángulos. Las estrategias de ubicación y el cambio tecnológico también aportan ideas que aclaran los efectos económicos de las maquiladoras. Si bien no hay dudas sobre la incidencia positiva que tiene la inversión de las maquiladoras en los índices de empleo y el papel que desempeña en la globalización, aún queda mucho por investigar en el campo de la estructura productiva.

González-Aréchiga y Ramírez presentan una investigación de la literatura que aborda la estructura del abasto de la maquila y del tipo de barreras que evitan la inserción de los proveedores nacionales en la cadena de abastecimiento de las transnacionales.⁴ Una constante de los estudios al respecto es que la participación de los insumos internos en el total es menos de 1%. Sin embargo, esta información no se apoya en datos exactos resultantes de la investigación respecto a la naturaleza económica de la industria maquiladora.

FUENTES DE DATOS Y METODOLOGÍA

Las maquiladoras son empresas que operan con una serie de disposiciones especiales que permiten la importación libre de impuestos de maquinaria, equipo, herramientas, materias primas y partes componentes, siempre que se exporte 100% de la producción.⁵ No obstante, si se solicita un permiso, el gobierno puede autorizar que la empresa venda parte de aquélla en el mercado interno.

Una estrategia del gobierno de México para promover el desarrollo industrial en la zona norte del país fue la introducción del programa maquilador en 1965, con los siguientes objetivos: "a] atraer empresas extranjeras y estimular el empleo; b] proporcionar una fuente de divisas, y c] mejorar la transferencia de tecnología hacia México y establecer encadenamientos entre la industria nacional".⁶

Por ley, cada maquiladora tiene que presentar diversos documentos a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

(Secofi), incluidos cuatro informes que detallen los procesos productivos. Los datos sistematizados provienen de esos documentos oficiales.⁷

En este artículo no se presentan cifras expresadas en dólares, pues el monto total de una cifra podría descubrir la identidad de la empresa. Asimismo, esta consideración relativa a la confidencialidad de la información limita el marco de referencia de los cuadros. Por ejemplo, hay dos sectores de actividad —el de productos de madera y corcho y el de motores y accesorios para automóvil—, cada uno en una sola empresa, que se agrupan en otras dos que pertenecen a un tercer sector (otras industrias manufactureras) en una columna con el título de empresas restantes en el cuadro 5.

Muestra

Las empresas maquiladoras que forman parte de la muestra son las que aparecen registradas como plantas japonesas en la oficina regional de la Secofi de la ciudad de Tijuana en 1994. Es decir, el criterio utilizado para conformar la base de datos retomó la forma en que el gobierno mexicano registra oficialmente las inversiones; por eso se tomó como una sola empresa maquiladora a una o varias plantas. Por ejemplo, Sanyo tiene cinco plantas y cada una produce un aparato electrónico distinto, aunque hay una oficina de gerencia de alto nivel que legalmente se encarga de dirigir el proceso de fabricación de esos productos. Por ello, en el registro oficial mexicano figura como una sola empresa maquiladora japonesa. Por otro lado, Matsushita Battery y Kyushu Matsushita Electric aparecen como dos empresas maquiladoras, ya que la autorización legal para producir pilas alcalinas recargables y teléfonos inalámbricos fue solicitada por la gerencia de dos oficinas locales diferentes (es decir, ambas plantas cuentan con su propia acta constitutiva⁸ de acuerdo con la legislación mexicana, aunque ambas son filiales de Matsushita Electric Industries Corporation en Estados Unidos).⁹

Entonces, de acuerdo con los registros de la Secofi, en 1993 en la ciudad de Tijuana había 32 maquiladoras japonesas.¹⁰ Sin

7. El gobierno mexicano especifica el marco oficial del documento, mientras que personal especializado tiene a su cargo anotar la información. Sólo se publica parte de ésta.

8. El acta constitutiva es el documento que da inicio a la creación de una corporación, de acuerdo con la legislación general de corporaciones que emite el Estado.

9. De hecho, en Tijuana, los respectivos procesos productivos están integrados para producir teléfonos inalámbricos para el mercado de Estados Unidos. Esto es, algunas maquiladoras japonesas operan como proveedores primarios de otras maquiladoras japonesas. Para realizar comparaciones metodológicas la muestra que se presenta en este estudio es paralela a la de M. Kenney y R. Florida, *op. cit.*

10. El número difiere con estudios anteriores debido a la metodología utilizada. Para hacer una revisión de metodologías previas que identificaron muestras en esta industria véase César Barraza Montoya *et al.*, *Estudio de insumos en la industria maquiladora de exportación en el Estado de Baja California*, publicación conjunta del Centro de

3. Para una revisión de la literatura sobre la ubicación de las empresas maquiladoras, véase M. Kenney y R. Florida, "Japanese Maquiladoras: Production Organization and Global Commodity Chains", *World Development*, vol. 22, núm. 2, 1994, pp. 27-44.

4. Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez, "Estructura contra estrategia: abasto de insumos nacionales a empresas exportadoras", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (eds.), *Subcontratación y empresas transnacionales: apertura y reestructuración en la maquiladora*, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 1990.

5. J. Sargent y L. Matthews, "Skill Development and Integrated Manufacturing in Mexico", *World Development*, vol. 25, núm. 10, 1997, pp. 1669-1681.

6. M. Kenney y R. Florida, *op. cit.*

C U A D R O 1

NÚMERO DE EMPRESAS MAQUILADORAS JAPONESES ESTABLECIDAS EN TIJUANA, POR SECTOR DE ACTIVIDAD¹

Año de llegada	30: otros productos hechos de madera y corcho	42: productos plásticos	50: otros productos metálicos excepto maquinaria	53, 54 y 55: equipo eléctrico y electrónico y electrodomésticos	57: motores y accesorios automotrices	59: otras industrias manufactureras	Total
1979	—	—	—	1	—	—	1
1982	—	—	—	1	—	—	1
1984	—	—	—	1	—	—	1
1985	—	—	—	2	—	—	2
1986	1	—	—	1	—	—	2
1987	—	1	1	5	—	—	7
1988	—	2	—	4	—	1	7
1989	—	—	—	3	—	1	4
1990	—	—	1	1	—	—	2
1991	—	1	—	—	1	—	2
1992	—	—	1	2	—	—	3
1993	—	—	—	—	—	—	—
Total	1	4	3	21	1	2	32

1. La clasificación se hizo de acuerdo con el sistema de codificación mexicano de dos dígitos. Véase Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 1992.

Fuente: base de datos del autor.

embargo, no fue posible analizar ese total debido a los vacíos e inconsistencias que surgieron en la información que proporcionaron tres empresas. Así, la muestra que se utilizó para el análisis de regresión y para la matriz de sector abastecedor consta de 29 casos. Esta matriz, no obstante que sólo 16 empresas (las más grandes) de esta muestra declararon cuál era el país abastecedor, puede considerarse representativa, ya que el valor contenido de materias primas y partes componentes (MP/PC) equivale a 86% del valor total.

Datos

Las dos matrices relativas a proveedores de partes se realizó con base en datos proporcionados por el documento oficial Autorización de Importación Temporal No Transferible, en el que se incluye información muy detallada de cada unidad de MP/PC que se ocupa en la manufactura o el montaje del producto final, el precio de una sola unidad de la parte y el precio total de la cantidad total de cada una de las partes y materia prima, así como el país abastecedor de cada insumo. Se sistematizó un total de 5 095 MP/PC en 13 sectores principales de actividad manufacturera. En la misma fuente se especifica información relativa a las herramientas, equipo y maquinaria, así como su precio respectivo por unidad.

La información sobre valor agregado, valor neto del producto, sueldos y salarios, total de puestos de trabajo y país de destino

Enseñanza Técnica y Superior, Banco Nacional de México, Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados, A.C., y el Gobierno del Estado de Baja California, Baja California, México, 1990; Gabriel Szekely, "In Search of Globalization: Japanese Manufacturing in Mexico and the United States", en Gabriel Szekely (ed.), *Manufacturing Across Border and Oceans*, Center for U.S. Mexican Studies, University of California, San Diego, 1991, y M. Kenney y R. Florida, *op. cit.*

del producto se obtuvo de dos documentos: la Cédula de Actualización de la Industria Maquiladora de Exportación y el Cuestionario para la Estadística Mensual de la Industria Maquiladora. Cuando hubo dudas de confiabilidad, se recurrió a la consulta del documento *Programa de Renovación 1993*.

Medidas

En este estudio la variable de la fuerza de trabajo se midió de acuerdo con el valor anual total de sueldos y salarios que pagó la empresa, lo que significa que no se distingue el valor agregado, el trabajo calificado y no calificado ni los trabajadores en planta y de oficina.

Asimismo, como no fue posible calcular la depreciación del capital, se tomó en cuenta el valor monetario total de maquinaria, equipo y herramienta clasificadas como nuevas adquisiciones para el proceso productivo de 1993. Respecto al valor agregado, el criterio descansa en el supuesto de que el informe que cada maquiladora presenta a la Secofi, en relación con esta medida, es confiable.

La variable MP/PC se midió sumando el valor de las materias primas y las partes componentes para cada maquiladora.

ESTRUCTURA PRODUCTIVA

Panorámica

En 1993, las 32 empresas que constituían la industria (equivalente a 1.38% del total de las empresas maquiladoras ubicadas en México en 1993) se concentraban básicamente en tres sectores de actividad: 21 en equipo eléctrico y electrónico y electrodomésticos (que arma refrigeradores, televisores, vi-

C U A D R O 2

ÍNDICE DE LA ESTRUCTURA DE EMPLEO DE LAS MAQUILADORAS JAPONESAS
Y DE LAS DE PRODUCTOR ELECTRÓNICOS

	Maquiladoras japonesas	Maquiladoras de productos electrónicos
<i>Trabajadores/técnicos</i>	10.46	10.56
Varianza	101.05	115.27
Máximo	73	84
Mínimo	0.13	No hay técnicos
<i>Trabajadores/empleados de oficina</i>	16.89	14.42
Varianza	187.34	122.79
Máximo	76.96	69.80
Mínimo	0.01	No hay empleados de oficina ¹

1. Puede ser el caso de una maquiladora que se administra totalmente desde Estados Unidos.

Fuente: la de las empresas japonesas es la base de datos del autor y la de productos electrónicos, Enrique Salinas Romero, "Medición de la eficiencia en la industria electrónica de Tijuana", tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 1994.

degrabadoras, altavoces, pilas); 4 en productos de alta precisión de plástico (el sector de productos plásticos) y 3 en productos de metal. Dos de las cuatro empresas restantes estaban en el sector de otras industrias manufactureras, otra fabricaba cinturones de seguridad para automóviles (sector de motores y accesorios para automóviles) y otra más elaboraba bases de madera para el almacenamiento y la protección de los productos (véase el cuadro 1).

La inversión extranjera directa (IED) en el programa maquilador de Tijuana se inició en 1979, pero el período más notable fue de 1987 a 1989, que coincidió con el apogeo de la ubicación de transnacionales japonesas fuera de sus fronteras, gracias a la apreciación del yen.¹¹ En 1992 la industria maquiladora japonesa invirtió 154.6 millones de dólares estadounidenses, esto es, aproximadamente 27% del total de la IED japonesa en México en 1987-1992, y en 1993 significó 2.19% (12 110 personas) del total del empleo de la maquiladora mexicana.

Dividir la estructura de empleo en tres categorías (trabajadores no calificados, trabajadores calificados o técnicos y empleados de oficina) permite hacer juicios de hasta qué punto la estructura de empleo japonesa es similar a otras, por ejemplo, la de las maquiladoras de productos electrónicos.¹² (Véase el cuadro 2.) El índice de promedios muestra que, dada la tecnología y la gerencia de las empresas, las plantas niponas contratan

11. La tasa de cambio del yen era de 200.5 yenes por dólar estadounidense en 1985; en 1989 era de 143.45 yenes. En tan sólo unos meses de 1986 la cifra de empresas ligeras se incrementó a 150.

12. Se comparó con una muestra estratificada de empresas maquiladoras ubicadas en Tijuana y productos electrónicos manufacturados. La muestra estaba compuesta de 29 casos, incluidas las empresas maquiladoras japonesas. Enrique Salinas Romero, "Medición de la eficiencia en la industria maquiladora electrónica en Tijuana", tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 1994.

menos trabajadores por técnico que las maquiladoras de productos electrónicos (la diferencia equivale a 1%). No obstante, por otro lado, la relación más alta de trabajadores-empleados de oficina en las empresas japonesas puede sugerir que la productividad de los empleados de oficina de dichas firmas es más elevada. Sin embargo, para llegar a una conclusión más definitiva, se requiere profundizar en el análisis comparativo, lo que va más allá del alcance de este trabajo.

Así, de acuerdo con el propósito de esta investigación, se podría decir que en 1993 la estructura del empleo de la industria maquiladora japonesa ubicada en Tijuana era de 85.64% de trabajadores en planta, 7.58% de empleados de oficina y 6.78% de técnicos. Esas empresas pagaron en el mismo año 39.6 millones de dólares a trabajadores, técnicos y empleados de oficina, equivalentes a 53.18% del valor agregado de esas firmas (74.51 millones de dólares), lo que su vez equivale a 1.5% del valor agregado de la industria maquiladora mexicana en su conjunto.

Contratación de materias primas y partes componentes

Los cuadros 3 y 4 muestran el panorama general de la estructura de la demanda de materias primas y partes componentes (MP y PC), cuyo valor total es de 11 950 millones de dólares, distribuidos en trece sectores más un grupo que por falta de información no se pudo clasificar. La industria maquiladora japonesa en su conjunto contrató MP/PC sobre todo de cinco sectores de actividad. Debido a que la mayoría de las empresas, incluidas las más grandes, producen equipo eléctrico y electrónico y

C U A D R O 3

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS Y PARTES COMPONENTES DE LAS MAQUILADORAS JAPONESAS ESTABLECIDAS EN TIJUANA, POR SECTOR PROVEEDOR (DÓLARES Y PORCENTAJES)

Sector abastecedor	Valor	Participación porcentual
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	8 990 492 750	75.23
Productos químicos	1 198 480 388	10.03
Productos de hule y plástico	517 614 605	4.33
Papel y cartón	389 857 697	3.26
Otros productos metálicos	310 903 760	2.60
Industrias básicas de minerales no ferrosos	85 498 045	0.72
Productos de madera	66 425 368	0.56
Productos hechos con minerales no ferrosos	64 153 162	0.54
Materiales auxiliares	42 508 214	0.36
Industria de impresión y publicaciones	40 286 722	0.34
Industrias básicas de hierro y acero	26 175 632	0.22
Industria textil	2 619 104	0.02
Otras industrias manufactureras	114 143 625	0.96
Otros sectores abastecedores	11 302 674	0.09
Productos no identificados	90 698 054	0.76
<i>Valor total</i>	<i>11 951 160 300</i>	<i>100.00</i>

Fuente: base de datos del autor.

C U A D R O 4

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS Y PARTES COMPONENTES DE LAS 16 MAQUILADORAS JAPONESAS MÁS GRANDES ESTABLECIDAS EN TIJUANA, POR PAÍS PROVEEDOR (DÓLARES Y PORCENTAJES)

	Valor	Participación porcentual
Japón	8 732 143 833	84.88
Estados Unidos	1 155 421 115	11.23
Taiwan	255 383 937	2.48
Corea del Sur	68 507 785	0.67
Malasia	48 930 993	0.48
China	5 651 856	0.05
Otros ¹	21 849 581	0.21
Total	10 287 890 099	100.00

1. Canadá, Reino Unido, Francia, Hong Kong, México, Singapur y Tailandia.
Fuente: base de datos del autor.

electrodomésticos, no sorprende que 75.23% del total de partes y materia prima lo suministre el sector de equipo y componentes eléctricos y electrónicos. El segundo sector en importancia es el de productos químicos (10.03%), seguido del de hule y plástico (4.33%). Los sectores de papel y cartón y otros productos metálicos aportaron, respectivamente, 3.26 y 2.60 por ciento del total.

Trece son los principales países abastecedores de las empresas maquiladoras japonesas: a) tres de América del Norte (Canadá, México y Estados Unidos); b) ocho asiáticos (China, Hong Kong, Japón, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Taiwan y Tailandia), y c) dos europeos (el Reino Unido y Francia).

Los proveedores principales ubicados en Japón proporcionan la mayor parte de MP/PC (84.88%), seguidos por los de Estados Unidos (11.22%). El resto (3.89%) corresponde sobre todo a países asiáticos como Taiwan (2.48%), Corea del Sur (0.67%) y Malasia (0.48%). Estas cifras indican una ausencia, casi total, de encadenamiento entre las maquiladoras japonesas y los proveedores mexicanos y europeos: las MP/PC mexicanas equivalen a 0.001% (básicamente cajas de cartón) y las inglesas y francesas a 0.003 por ciento.

El cuadro 5 muestra el país abastecedor de cada maquiladora por sector de actividad. Las empresas que pertenecen a dos sectores (productos metálicos, excepto maquinaria y equipo eléctrico y electrónico y electrodomésticos) reciben abastecimiento sobre todo de Japón (61.14 y 84.39 por ciento, respectivamente). El sector de productos plásticos de alta precisión se abastece fundamentalmente de Estados Unidos (del que obtiene el equivalente a 88.35% del valor total en dólares estadounidenses de MP/PC).

En la matriz del sector de abastecimiento se separan las empresas de

la industria maquiladora japonesa (véase el cuadro 6). Esta matriz muestra un alto grado de concentración, pues a una sola empresa (la empresa X) corresponde la mayor cantidad de componentes (70.75% del valor total en dólares estadounidenses). Dos empresas (I y M) juntas solicitan 12.31% de componentes. Si se suman las compañías cuya participación en el total de la demanda de MP/PC sea de 1 a 2 por ciento se encuentra que un total de seis requiere 10.38% de MP/PC (las empresas A, G, J, K, N y V). Las otras 20 solicitan el restante 6.56%. Los cuadros también permiten clasificar sectores industriales si se toma en cuenta la frecuencia con que aparecen entre los tres sectores de abastecimiento más importantes de cada una de las empresas. De acuerdo con este criterio, se destacan los tres puntos siguientes.

i) El de equipo y componentes eléctricos y electrónicos es el más importante abastecedor de 12 empresas (A, B, D, G, J, L, M, N, V, X, AA y AC), el segundo en importancia para las E y K y el tercero para las C, U, Y y Z.

ii) Los segundos sectores más importantes son el de productos químicos y el de otros productos metálicos; cada uno se encuentra entre los tres sectores de abastecimiento más importantes de 15 empresas.

Las MP/PC centrales de las maquiladoras japonesas son los productos químicos: primer lugar en las empresas Q, S, T y Z; segundo en las I, X, Y, AA y AC y tercero en las A, O, P, V, W y AB.

El sector de productos metálicos es el principal abastecedor de las maquiladoras C, F y U; en las empresas B, L, O, R, W, Z y AB el segundo conjunto de partes utilizadas en la producción corresponde a dicho sector, mientras que en cinco maquiladoras (E, Y, J, T y X) el rubro de otros productos metálicos constituye la tercera fuente de MP/PC.

iii) El sector de hule y plástico figura entre los tres más importantes del proceso productivo de 13 empresas. El producto final de dos maquiladoras (E y H) se integra básicamente de partes de hule y plástico; en ocho, este sector ocupa el segundo lugar en importancia y en tres (G, K y N) constituye el tercer componente más importante de su producto final.

C U A D R O 5

PAÍS ABASTecedor DE PARTES DE LAS 16 MAQUILADORAS JAPONESAS MÁS GRANDES ESTABLECIDAS EN TIJUANA, POR SECTOR DE ACTIVIDAD (PORCENTAJES)

	Productos plásticos de alta precisión	Productos metálicos, excepto maquinaria	Equipo eléctrico y electrónico y electrodomésticos	Empresas restantes ¹
Corea del Sur	-	-	0.74	7.58
Estados Unidos	88.35	35.12	11.91	92.42
Japón	11.65	61.14	84.39	-
Malasia	-	-	0.24	-
Taiwan	-	-	2.53	-
Otros países ²	-	3.74	0.18	-
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

1. Cuatro empresas se distribuyen entre los sectores 30, 57 y 59. 2. Canadá, Reino Unido, Francia, Hong Kong, Singapur y Tailandia.
Fuente: base de datos del autor.

C U A D R O 6

MATRIZ DE SECTOR ABASTECEDOR POR EMPRESA DE 29 EMPRESAS (PORCENTAJES)

	A	B	C	D	E	F
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	58.41	85.59	9.59	42.55	31.66	5.89
Productos químicos	3.79	0.13	1.44	1.10	4.96	1.19
Productos de hule y plástico	24.13	0.38	3.88	12.89	47.18	20.35
Papel y cartón	0.80	—	—	0.12	4.16	10.46
Otros productos metálicos	2.51	10.98	52.88	0.77	9.77	30.93
Industrias básicas de metales no ferrosos	—	0.14	0.03	3.35	0.82	0.06
Productos de madera	4.75	—	—	—	—	4.17
Productos hechos de minerales no ferrosos	—	0.23	1.01	15.13	—	—
Materiales auxiliares	1.39	0.82	1.88	3.40	—	—
Industria de impresión y publicaciones	0.70	0.54	0.25	0.02	0.94	0.10
Industrias básicas de hierro y acero	—	—	25.76	—	—	20.73
Industria textil	0.18	—	—	—	0.31	1.88
Otras industrias manufactureras	2.26	—	0.05	0.04	—	—
Otros sectores abastecedores ¹	0.71	1.00	—	—	0.03	—
Productos indeterminados	0.08	0.14	3.23	0.63	0.17	3.83
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación de las empresas en el valor total de MP/PC ²	0.13	0.67	0.24	2.43	0.22	0.39
	G	H	I	J	K	L
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	45.14	2.00	14.10	61.45	31.28	51.00
Productos químicos	0.22	—	21.44	1.73	0.03	2.90
Productos de hule y plástico	18.45	43.20	4.92	22.12	28.08	4.72
Papel y cartón	1.83	1.52	38.44	0.57	35.26	0.86
Otros productos metálicos	2.48	1.03	6.40	5.58	0.75	18.91
Industrias básicas de metales no ferrosos	3.56	—	0.64	0.54	—	0.18
Productos de madera	0.07	—	0.08	0.01	0.03	—
Productos hechos de minerales no ferrosos	—	—	—	—	—	18.60
Materiales auxiliares	0.06	10.59	—	0.02	—	0.01
Industria de impresión y publicaciones	1.92	41.26	0.09	0.64	0.03	0.99
Industrias básicas de hierro y acero	—	—	—	—	—	—
Industria textil	—	0.36	0.05	0.03	—	—
Otras industrias manufactureras	0.15	0.01	3.14	2.23	0.53	0.73
Otros sectores abastecedores ¹	0.02	—	0.18	3.07	—	0.21
Productos indeterminados	26.11	0.02	0.52	2.00	4.03	0.90
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación de las empresas en el valor total de MP/PC ²	1.78	0.24	6.00	1.63	1.02	0.38
	M	N	O	P	Q	R
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	74.87	86.54	—	0.33	—	—
Productos químicos	0.70	0.03	2.77	5.28	50.34	—
Productos de hule y plástico	13.46	4.51	0.09	—	46.55	—
Papel y cartón	0.26	4.68	0.05	0.02	1.17	92.42
Otros productos metálicos	1.33	0.20	5.78	1.10	—	7.58
Industrias básicas de metales no ferrosos	0.09	—	91.17	10.71	—	—
Productos de madera	5.58	—	—	—	—	—
Productos hechos de minerales no ferrosos	0.40	—	—	—	—	—
Materiales auxiliares	1.55	—	—	—	—	—
Industria de impresión y publicaciones	0.15	0.96	—	—	0.81	—
Industrias básicas de hierro y acero	—	—	—	82.44	—	—
Industria textil	—	0.12	—	—	—	—
Otras industrias manufactureras	1.42	2.81	—	—	—	—
Otros sectores abastecedores ¹	0.03	—	—	—	—	—
Productos indeterminados	0.18	0.15	0.14	0.13	1.13	—
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación de las empresas en el valor total de MP/PC ²	6.31	2.38	0.03	0.05	0.14	—
	S	T	U	V	W	X
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	—	0.87	27.04	80.24	0.12	85.64
Productos químicos	99.48	55.32	0.61	2.66	11.56	11.14
Productos de hule y plástico	0.52	1.68	31.53	8.73	1.89	0.47
Papel y cartón	—	1.74	1.93	0.88	0.57	0.43
Otros productos metálicos	—	4.57	38.64	2.00	14.04	0.98

	S	T	U	V	W	X
Industrias básicas de metales no ferrosos	-	0.97	0.03	0.66	6.79	0.62
Productos de madera	-	-	-	0.04	0.15	0.03
Productos hechos de minerales no ferrosos	-	-	-	0.03	-	0.10
Materiales auxiliares	-	1.87	0.11	2.06	0.08	0.07
Industria de impresión y publicaciones	-	3.66	-	0.20	-	0.15
Industrias básicas de hierro y acero	-	-	-	0.04	59.20	0.03
Industria textil	-	-	-	0.12	-	-
Otras industrias manufactureras	-	25.54	0.10	0.67	-	0.29
Otros sectores abastecedores ¹	-	1.73	-	0.02	5.20	-
Productos indeterminados	-	2.05	0.02	1.68	0.41	0.07
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación de las empresas en el valor total de MP/PC ²	0.02	0.71	0.20	2.44	0.02	70.75

	Y	Z	AA	AB	AC	Total
Equipo y componentes eléctricos y electrónicos	13.38	6.48	59.67	0.40	92.91	75.22
Productos químicos	19.98	46.14	11.61	14.56	2.14	10.03
Productos de hule y plástico	2.75	1.08	1.91	8.36	1.36	4.33
Papel y cartón	0.12	2.13	0.16	4.94	0.21	3.26
Otros productos metálicos	1.95	41.93	4.33	14.86	0.78	2.60
Industrias básicas de metales no ferrosos	2.96	1.57	2.54	-	0.38	0.72
Productos de madera	-	0.07	-	53.99	-	0.56
Productos hechos de minerales no ferrosos	-	-	-	-	-	0.54
Materiales auxiliares	0.08	-	3.65	0.51	-	0.36
Industria de impresión y publicaciones	-	-	0.09	0.97	-	0.34
Industrias básicas de hierro y acero	-	0.04	0.40	-	-	0.22
Industria textil	-	0.21	-	0.33	-	0.02
Otras industrias manufactureras	56.46	0.01	8.61	1.05	0.40	0.96
Otros sectores abastecedores ¹	-	-	-	0.02	-	0.10
Productos indeterminados	2.33	0.35	7.03	0.01	1.82	0.76
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Participación de las empresas en el valor total de MP/PC ²	0.19	0.04	0.28	0.20	0.08	100.00

1. Cría de ganado, azúcar, aceite y sus derivados, extracción de carbón y grafito y sus derivados, minerales no ferrosos, productos químicos básicos, otros textiles, vidrio y productos de vidrio, cemento. 2. MP/PC: valor contenido de materias primas y partes componentes.
Fuente: base de datos del autor.

Tecnología

La relación entre fuerza de trabajo, capital, MP/PC y producto puede explicarse, por medio de una forma funcional,¹³ como la función de producción de Cobb-Douglas¹⁴ de tres componentes, ya que: 1) la muestra es relativamente pequeña (29 casos), por lo que la forma propuesta por Cobb-Douglas permite obtener los mayores grados de libertad, y 2) hay consenso en que esta forma funcional es apropiada para valores de estudios transseccionales.¹⁵

13. Una referencia básica para las formas funcionales se encuentra en Melvyn Fuss *et al.*, "A Survey of Functional Forms in the Economic Analysis of Production", en Melvyn Fuss y Daniel McFadden (eds.), *Production Economics: A Dual Approach to the Theory and Applications*, North-Holland, Londres, 1987.

14. C. Cobb y P.H. Douglas, "A Theory of Production", *American Economy Review*, vol. 18, pp. 136-165.

15. Richard E. Caves y David R. Barton, *Efficiency in U.S. Manufacturing Industries*, MIT Press, Estados Unidos, 1990. También Rajeeva Sinha, "Foreign Participation and Technical Efficiency in India Industry", *Applied Economics*, vol. 25, pp. 583-588, 1993. Asimismo, puede encontrarse un análisis comparativo de distintas formas funcionales en V. Corbo y J. de Melo, "Measuring Technical Efficiency. A Comparison of Alternative Methodologies with Census Data", en A. Dogramaci (ed.), *Measurement Issues and Behavior of*

La especificación de la forma funcional es

$$Y = AK * L * I^* \quad [1]$$

donde Y = el valor agregado producido,
K = el valor total del nuevo capital adquirido en 1993,
L = el servicio de la fuerza de trabajo requerida para producir Y,

I = las materias primas y las partes componentes que se utilizaron para producir Y, y

A refleja los cambios en la función producción que se deben, por ejemplo, al cambio tecnológico.

Uno por uno, los coeficientes de la ecuación [1] son los cálculos de las respectivas elasticidades del valor agregado, y al sumar todos los coeficientes se obtiene la información relativa a los grados de rendimiento a escala.

CÁLCULO DE RESULTADOS

Las regresiones estimadas miden las variables de la ecuación [1] en logaritmos naturales

Productivity Variables, Studies in Productivity Analysis, núm. 7, Kluwer Academic Publications, 1985, pp. 188-223.

$$\ln Y_i = \ln A + \alpha \ln K_i + \beta \ln L_i + \gamma \ln I_i + e_i \quad [2]$$

El subíndice i hace referencia a la empresa n -ésima y e es un término de error.

Los coeficientes de la ecuación [2] se calcularon con el método de mínimos cuadrados comunes (*Ordinary Least Squares, OLS*) con la muestra de 29 empresas. La ecuación estimada es:

$$\ln Y_i = 0.568 + 0.0301 \ln K_i + 0.947 \ln L_i + 0.0219 \ln I_i + e_i \quad [3]$$

(1.2035) (0.0855) (0.1113) (0.0950)

grados de libertad = 25

Las cifras entre paréntesis son los errores estándar estimados.¹⁶

Los resultados realizan una línea de regresión que se ajusta satisfactoriamente ya que: 1) 82.22% de la variación del valor agregado se atribuye al (logaritmo) valor maquinaria y a las variaciones de sueldos y salarios y materias primas/partes componentes, y 2) los parámetros esperados tienen el signo previsto.¹⁷

La elasticidad de sueldos y salarios es la fuente más importante de variación del valor agregado. En otras palabras, un cambio de 1% en sueldos y salarios podría, de acuerdo con estas estimaciones, incrementar el valor agregado en 0.94%. Por otro lado, la suma de los tres coeficientes de elasticidad estimados es una señal de rendimientos a escala constantes (el valor es 0.999).

CONCLUSIONES

Este estudio es un paso hacia la mejor comprensión de los hechos presentes en la industria maquiladora. Con base en investigación documental y su análisis, este trabajo pone en claro la naturaleza económica del proceso productivo de las maquiladoras japonesas ubicadas en Tijuana en 1993. La estructura mundial de abastecimiento de dichas empresas se describe mediante una matriz de sector abastecedor y otra de país abas-

16. Ya que el objetivo de este estudio no es hacer proyecciones sino analizar la naturaleza económica de las empresas maquiladoras japonesas ubicadas en Tijuana en 1993, no se presenta el estadígrafo t . Sin embargo, vale la pena mencionar que el estadígrafo t correspondiente es (0.4722), (0.3522), (8.5036) y (0.233). Sólo la elasticidad de sueldos y salarios resultó significativamente distinta de cero.

17. Sin embargo, como puede esperarse de datos en un estudio transeccional, surgen problemas de multicolinealidad entre el logaritmo del capital y el de fuerza de trabajo, así como entre el logaritmo del capital y el de MP/PC. Esto se debe a que, dada la tecnología, entre más maquinaria se utiliza para incrementar la producción, también se incrementa el número de trabajadores y la cantidad de MP/PC necesarios para la producción. Para resolver este problema se sugiere hacer transformación de variables, aunque esto trae consigo nuevos problemas de interpretación para las nuevas variables.

tecedor. Asimismo, se examina la estructura productiva por medio de un enfoque estadístico que calcula las elasticidades del valor agregado de la función Cobb-Douglas para la producción de tres componentes.

Quizá la aportación más importante del presente trabajo sea la sistematización rigurosa de cada materia prima y parte componente necesaria para los procesos productivos. El hallazgo de que la estructura de abastecimiento asciende a 11 951 millones de dólares (aproximadamente 10% de la deuda externa mexicana en 1993) puede resultar de importancia para determinar políticas relativas a los aspectos industriales del gobierno mexicano.

La imagen de la estructura de abastecimiento muestra un sesgo serio hacia el sector de equipo eléctrico y electrónico y electrodomésticos, el más importante en número de empresas, valor agregado, cantidad de empleos y valor de las materias primas y partes componentes.

Un análisis basado en el sector abastecedor deja ver que los sectores de productos químicos, otros productos metálicos y productos de hule y plástico son muy importantes, en cuanto que son sectores muy frecuentes o abastecedores habituales. Una recomendación directa de política industrial que se deriva de los resultados podría ser que las empresas pequeñas y medianas sólidas que operan en estos cuatro sectores serían un paso estratégico hacia la instrumentación de una política de desarrollo industrial que busque encadenamientos con las transnacionales.

A pesar de que 84.88% de las MP/PC se importan de Japón y 11.32% de Estados Unidos, el cuadro 5 muestra que no es posible decir que cada empresa maquiladora japonesa adquiere la mayor parte de MP/PC de Japón. La conformación de la estructura de abastecimiento descansa en la actividad industrial de la empresa.

En contraste con la investigación realizada por Rasiah,¹⁸ que encontró que las transnacionales japonesas en Malasia han desarrollado sus capacidades productivas para pasar de una etapa de montaje a procesos más elaborados de producción con proveedores nacionales, tanto de MT/PC como de máquinas herramienta, las maquiladoras japonesas ubicadas en Tijuana tienen un patrón constante de producción sin encadenamientos con los proveedores internos. En otras palabras, la incidencia de la inversión de esas empresas en Tijuana se limita fundamentalmente a la generación de empleo y el consumo de servicios locales, como agua y energía eléctrica.

La evidencia de que el comportamiento económico de las transnacionales japonesas ubicadas en Tijuana y en Malasia sea tan diferente, en cuanto a los encadenamientos con los proveedores nacionales, muestra que puede haber inversión extranjera directa, independientemente del desarrollo de vínculos con la industria del país huésped; también sugiere la importancia de

18. R. Rasiah, *Transnational Corporations and Backward Sourcing in the Electronics Industry: A Study of Subcontracting Links with Local Suppliers in Malaysia*. Bangkok, Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, 1993.

las fuerzas institucionales que dan forma a la organización de la industria nacional.

El hallazgo de que la variación en la fuerza de trabajo es la variable que más incide en las variaciones del valor agregado no es inesperado, aunque estadísticamente proporciona evidencia empírica en cuanto a los supuestos de otros estudios que tratan la relación entre fuerza de trabajo y características del mercado laboral maquilador.

La función de producción estimada indica que, en promedio, el proceso productivo de la industria maquiladora japonesa ubicada en Tijuana en 1993 se caracterizó por rendimientos a escala constantes. Esto sugiere que conforme la industria maquiladora japonesa crece, el costo por unidad de producto se mantiene constante.

Otros resultados que arroja la sistematización de la información son: a) México tiene poca participación en la estructura de abastecimiento mundial (0.001%); b) ningún país de América Latina tiene alguna participación, y c) 84.88% de las materias primas y partes componentes se importan de Japón y 11.23% de Estados Unidos. La parte restante se importa de otros países asiáticos, principalmente de Taiwan (2.48%).

Bibliografía adicional

- Arbitman, Jaime, Richard Bernier, J. Chris Dobken y Steven N. Rosenberg, *Ventas mexicanas a la industria maquiladora*, Industria Maquiladora, Banamex, México.
- Brannon, Jeffrey T., Dilmus D. James y William Lucker, "Backward Linkages (or Lack Thereof) from Maquiladoras to Mexican Local Suppliers", El Paso, Texas University, Estados Unidos, trabajo que se presentó en la Southwest Economics Association en 1990.
- , "Generating and Sustaining Backward Linkages Between Maquiladoras and Local Suppliers in Northern Mexico", El Paso, Texas University, Estados Unidos, trabajo que se presentó en la conferencia de la North American Economics and Finance Association, en 1990.
- Brown, Flor, y Lilia Domínguez, "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora de exportación", *Comercio Exterior*, vol. 39, núm. 3, México, marzo de 1989.
- Bustamante, J., "Maquiladoras: A New Face of International Capitalism on Mexico's Northern Frontier", en J. Nash y M.P. Fernández Kelly, *Women, Men and the International Division of Labor*, State University of New York Press, Albany, N. Y., 1983, pp. 224-256.
- Carrillo, J., et al., *Mercados de trabajo en la industria maquiladora de exportación, síntesis del reporte de investigación*, publicación conjunta de la Secretaría del Trabajo y El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 1991.
- Carrillo, J., "The Evolution of the Maquiladora Industry: Labor Relations in a New Context", en Keven Middlebrook (ed.), *Unions, Workers, and the State in Mexico*, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, 1991.
- Coronado, Yu, y Blanca E., "La localización como estrategia de competitividad de las firmas japonesas. El caso de la rama electrónica en Tijuana", El Colegio de la Frontera Norte, tesis de maestría, Tijuana, México, 1992.
- Gereffi, Gary, "Mexico's Maquiladoras in the Context of Economic Globalization", trabajo que se presentó en la conferencia Las Maquiladoras en México. Presente y Futuro del Desarrollo Industrial, en El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 23-25 de mayo de 1994.
- Hualde, Alfredo, Alfonso Mercado y Eduardo Zepeda, "Industrialización y cambio tecnológico en la maquiladora fronteriza", trabajo que se presentó en la conferencia Las Maquiladoras en México. Presente y Futuro del Desarrollo Industrial, en El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 23-25 de mayo de 1994.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-1991*, vol. 1, México, 1992.
- Grunwald, Joseph, y Kenneth Flamm, *The Assembly Industry in Mexico*, The Brookings Institution, Washington, 1985.
- Kamiyama, Kunio, "Comparative Study of Japanese Maquiladoras with the Plants in the U.S. and Asian Countries", trabajo que se presentó en la conferencia Las Maquiladoras en México. Presente y Futuro del Desarrollo Industrial, en El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 23-25 de mayo de 1994.
- Kerber, Víctor, y Antonio Ocaranza Fernández, "Las maquiladoras japonesas en la relación entre México, Japón y Estados Unidos", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (eds.), *Subcontratación y empresas transnacionales: apertura y reestructuración en la maquiladora*, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 1990.
- Kenney, M., y R. Florida, *Beyond Mass Production. The Japanese System and Its Transfer to the U.S.*, Oxford University Press, 1993.
- Mercado, Alfonso, "Implicaciones del desarrollo de la industria maquiladora en la modernización tecnológica de México", en P. Mulás (coord.), *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, México, Fondo de Cultura Económica, Academia de la Investigación Científica y Academia Nacional de Ingeniería, 1995, cap. 6, pp. 193-213.
- Michie, Donald, *The Maquiladora Survey*, Institute for Manufacturing and Materials Management, El Paso, Texas, 1989.
- , "Flexible Production Systems and Local Machine Tool Subcontracting: Electronics Component Transnationals in Malaysia", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 18, núm. 3, 1994.
- South, Robert, "Transnational Maquiladora Location", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 80, núm. 4, 1990, pp. 549-570.
- Vargas, L., "The Maquiladora Industry: Still Going Strong", *Business Frontier*, núm. 3, 1996, pp. 1-4.
- Wilson, Patricia A., "Maquiladoras and Their Transaction Patterns: An Empirical Analysis", *Frontera Norte*, vol. 2, núm. 3, México, 1990.