Pequeñas empresas globales: un conglomerado automovilístico en México

OSCAR F. CONTRERAS*

Durante los últimos 20 años, la industria automovilística en México se ha transformado de manera radical, en el marco de una compleja reorganización de la producción y del mercado en la región de América del Norte. Los principales cambios involucran tres aspectos relacionados entre sí: a] una regionalización de las redes de producción encabezadas por las grandes empresas, en un entorno de creciente mundialización del mercado; b] una transición tecnológica y organizativa hacia la manufactura modular, con repercusiones cruciales en la organización de las empresas ensambladoras y sobre todo en sus cadenas de proveedores, y c] la subcontratación de segmentos cada vez más amplios del proceso de manufactura, que los fabricantes de equipo original delegan a sus proveedores de primera y segunda líneas. El efecto conjunto de estas tendencias en la industria se refleja en una intensa restructuración tecnológica, de la organización de las empresas y de sus relaciones con los proveedores.

A pesar de que se trata de un proceso gobernado por las grandes transnacionales del automóvil, hay una evidencia creciente en el sentido de que sus operaciones en países en desarrollo generan diversos tipos de derramas, que se pueden aprovechar para el desarrollo de las regiones receptoras. De acuerdo con la bibliografía reciente, estas oportunidades van más allá de la creación de empleos y la derrama salarial e involucran aspectos como el aprendizaje tecnológico y la creación de capacidades locales para el desarrollo endógeno.[1]

La industria automovilística establecida en México está conformada por poco más de 2 100 plantas, entre armadoras y fabricantes de autopartes, las cuales emplean a 527 000 trabajadores.[2] Como han observado diversos autores, la importancia de esta industria no puede valorarse sólo por el volumen de inversión y empleos en las ensambladoras, sino además por sus efectos multiplicadores en el empleo, su participación en las exportaciones manufactureras y su liderazgo en el cambio tecnológico y en la innovación organizativa.[3] A este argumento se puede añadir su prominencia en el aprendizaje tecnológico y en

* Profesor-investigador de El Colegio de Sonora <ocontre@colson.edu.mx>. Este artículo tiene su origen en el proyecto "Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora", realizado por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y El Colegio de Sonora, por encargo de la Secretaría de Economía. Se agradece el apoyo de Luis Munguía y Paola Millán, así como de todos los integrantes del Seminario Permanente sobre Aprendizaje Tecnológico, Instituciones y Desarrollo Local (Colson-Universidad de Sonora-Instituto Tecnológico de Hermosillo).

1. John Humphrey y Olga Memedovic, *The Global Automotive Industry Value Chain: What Prospects for Upgrading by Developing Countries?*, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Viena, 2003.
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Panorama regional de la industria automotriz* <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2004>, consultado el 15 de octubre de 2007.
3. Ludger Pries, "Hacia un nuevo escenario en las relaciones industriales de la industria automotriz mexicana", en Luz Gabriela Arango y Carmen Marina López (eds.), *Globalización, apertura económica y relaciones industriales en América Latina*, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1999; Michael Mortimore y Faustino Barrón, *Informe sobre la industria automotriz mexicana*, serie Desarrollo Productivo, núm. 162, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile, 2005.

Durante el primer decenio del TLCAN, la producción automovilística tuvo un incremento de 43.3%, con 1.5 millones de unidades producidas en México en 2004

la formación de una demanda local de bienes y servicios intensivos en conocimiento.

Este trabajo presenta un estudio de caso centrado en la identificación y el análisis de los mecanismos mediante los cuales se crea el aprendizaje tecnológico y se generan empresas locales intensivas en conocimiento en la industria automovilística, explorando el caso de la planta de Ford en Hermosillo, una de las más importantes empresas transnacionales que operan en México.

APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y DESARROLLO ENDÓGENO

El tema del aprendizaje tecnológico como instrumento para el desarrollo endógeno tiene gran relevancia en la actualidad, en la medida en que las grandes empresas transnacionales ocupan un lugar cada vez más dominante y los países en desarrollo enfrentan crecientes dificultades para participar con éxito en la economía mundial. Para México se trata de un tema clave, pues durante los últimos 25 años el país ha carecido de una política industrial coherente que dirija la transición hacia un modelo industrial avanzado, capaz de estimular los segmentos de alto valor agregado e intensivos en conocimiento. En diversos estudios se ha mostrado que conforme se establecen en el país empresas transnacionales con procesos de manufactura avanzada se transfieren más funciones productivas y gerenciales a las plantas locales, pero hasta ahora ha sido un proceso espontáneo que no se ha aprovechado para coordinar medidas de política que promuevan el desarrollo endógeno.[4]

A pesar de que la bibliografía sobre la derrama tecnológica de las empresas transnacionales y la acumulación de capacidades locales ha avanzado de manera notable desde fines de los años ochenta, en México es muy reciente su identificación como un tema académico importante, y los actores económicos e institucionales apenas empiezan a incorporarlo en sus agendas.[5]

Uno de los enfoques que han contribuido a enriquecer la discusión reciente sobre este tema se relaciona con el aprendizaje localizado y los sistemas de innovación. Este enfoque ha sido muy importante durante los últimos 20 años, al mostrar que el aprendizaje y la acumulación de capacidades tecnológicas han aumentado mucho la competitividad de los países avanzados.[6] La innovación se considera como un proceso interactivo que involucra a diversos actores, instituciones y normas, y en el cual los incentivos del mercado no explican del todo la complejidad del fenómeno.[7] Ya sea que se remita al ámbito nacional, regional o local, el enfoque del sistema de innovación otorga una importancia decisiva al entorno institucional que estimula (u obstaculiza) el aprendizaje tecnológico y la innovación en las empresas.

Otra de las perspectivas que han nutrido la discusión es la de las redes mundiales de producción, la cual se interesa por la lógica mundial de la organización productiva,

4. Arturo Lara, *Aprendizaje tecnológico y mercado de trabajo en las maquiladoras japonesas*, Miguel Ángel Porrúa-UAM Xochimilco, México, 1998; Jorge Carrillo y Alfredo Hualde, "Third Generation Maquiladora? The Delphi-General Motors Case", *Journal of Borderland Studies*, vol. 13, núm. 1, 1998, pp. 79-97; Óscar Contreras, *Empresas globales, actores locales. Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*, El Colegio de México, México, 2000; Gabriela Dutrénit, Alexandre O. Vera-Cruz, Aryenis Arias, José Luis Sampedro y Alma Urióstegui, *Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. El caso de la industria maquiladora de exportación*, Universidad Autónoma Metropolitana-Miguel Ángel Porrúa, México, 2006.
5. Gabriela Dutrénit *et al.*, *op. cit.*; Daniel Villavicencio, "El surgimiento de un entorno institucional de apoyo a las empresas maquiladoras en la frontera norte de México", en Daniel Villavicencio (ed.), *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*, Universidad Autónoma Metropolitana-Miguel Ángel Porrúa, México, 2006; José Luis Solleiro, "Introducción", en José Luis Solleiro (ed.), *El sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2006.
6. Bengt-Ake Lundvall, "Introduction", en Bengt-Ake Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory on Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres, 1992.
7. Richard Nelson, "Institutions Supporting Technical Advance in Industry", *American Economic Review*, vol. 76, núm. 2, 1986, pp. 186-189.

sin perder de vista las relaciones de poder que subordinan a los agentes locales, pero sin subestimar las capacidades de éstos para influir en la configuración de las redes.[8] Si bien las redes son jerárquicas y en general las dirigen las transnacionales, ninguna empresa, ni siquiera las líderes, puede generar en su interior todas las diversas capacidades exigidas por las intensas presiones competitivas del mercado mundial. Por tanto, un aspecto crítico de la competitividad consiste en la habilidad para proveerse de capacidades especializadas fuera de la empresa, las cuales pueden abarcar desde una simple subcontratación de la fase de ensamble hasta complicados procesos de diseño.[9] Desde esta lógica, las empresas transnacionales necesitan transferir capacidades técnicas y gerenciales a sus filiales y proveedores locales, para que éstos sean capaces de cumplir con sus exigentes estándares de calidad y a la vez disminuir los costos de producción. Una vez que han logrado elevar sus capacidades, los nuevos estándares alcanzados se convierten en un incentivo para delegar conocimientos y procesos más avanzados en los proveedores locales.

El enfoque de las cadenas mundiales privilegia el análisis de los vínculos internacionales entre las empresas en los sistemas de producción y distribución mundial, más que los vínculos locales.[10] Aunque también se interesa por el aprendizaje y la innovación, subraya el hecho de que el conocimiento necesario para realizarlos fluye a través de la cadena, otorgando una particular atención al papel de las empresas líderes que llevan a cabo la integración funcional y coordinan las actividades dispersas en varios países.[11] Al gobernar la cadena, estas empresas líderes mundiales también estructuran las oportunidades de mejora de los participantes locales.[12]

Tres elementos definen la racionalidad fundamental de las redes mundiales de producción: en primer lugar, permiten a las empresas líderes mantener su competitividad, al proporcionarles acceso a proveedores especializados en los sitios que, además de tener bajos costos, son capaces de ofrecer respuestas rápidas y flexibles a los requerimientos de las empresas líderes. Éstas pueden ejercer una presión considerable sobre los proveedores locales, sobre todo en países en desarrollo.

En segundo lugar, actúan como medios de transferencia de conocimiento. Las empresas líderes necesitan transferir conocimiento técnico y administrativo a los proveedores locales para mejorar las respectivas habilidades de éstos, de modo que puedan cumplir las especificaciones técnicas de las compañías líderes. Una vez que un proveedor de la red mejora sus capacidades, crea un incentivo a las líderes para transferir más conocimiento complejo, incluso actividades de diseño e ingeniería de productos y procesos.

Por último, los proveedores locales sólo pueden absorber de manera efectiva el conocimiento diseminado por las empresas líderes de red mundiales si han creado sus propias capacidades. La eficacia y la velocidad de la conversión del conocimiento depende no tanto de la cantidad y calidad del conocimiento transferido por las líderes, sino de la capacidad de absorción de las proveedoras locales. La dotación inicial de conocimiento local determina el grado de complejidad del conocimiento transferido, mientras que la intensidad del esfuerzo acelera la velocidad de los procesos de conversión.[13]

En América Latina, estudios como los de Katz y Cimoli han avanzado en la investigación de las capacidades tecnológicas en entornos de bajo desarrollo.[14] En cuanto a los trabajos respecto a la industria mexicana, acaso el de más amplio espectro sea el realizado por Domínguez y Brown, quienes a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC) identifican las fuentes del aprendizaje en el sector manufacturero y establecen la relación entre las capacidades tecnológicas y el desempeño de la empresa.[15] Por su parte, las investigaciones coordinadas por Dutrénit siguen una estrategia distinta al centrarse en estudios de caso que permiten una mayor profundidad.[16]

Los estudios recientes discurren en tres vertientes relativamente complementarias: el enfoque del aprendizaje

8. Ernst Dieter, *Inter-organizational Knowledge Outsourcing: What Permits Small Taiwanese Firms to Compete in the Computer Industry?*, East-West Center Working Papers, Economics Series, núm. 3, Honolulu, 2000; Gary Gereffi, "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain", *Journal of International Economics*, núm. 48, 1999, pp. 37-70; Hubert Schmitz, "Globalized Localities: Introduction", en Hubert Schmitz (ed.), *Local Enterprises in the Global Economy Issues of Governance and Upgrading*, Edward Elgar, Cheltenham, 2004.
9. Ernst Dieter y Linsu Kim, "Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation", *Research Policy*, núm. 31, 2002, pp. 1417-1429.
10. Gary Gereffi, *op. cit.*; Ernst Dieter y Linsu Kim, *op. cit.*
11. Gary Gereffi, *op. cit.*
12. John Humphrey y Hubert Schmitz, "How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters?", *Regional Studies*, vol. 36, núm. 9, 2002, pp. 1017-1027.
13. Ernst Dieter y Linsu Kim, *op. cit.*
14. Jorge Katz, "Aprendizaje tecnológico ayer y hoy", *Revista de la CEPAL*, número especial, octubre de 1998; Mario Cimoli, *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, Londres, 2001.
15. Lilia Domínguez y Flor Brown, "Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana", *Revista de la CEPAL*, núm. 83, 2004, pp. 135-151.
16. Gabriela Dutrénit *et al.*, *op. cit.*

tecnológico en estudios sectoriales y regionales,[17] el enfoque del sistema de innovación[18] y el enfoque del entorno institucional.[19]

En su trabajo acerca de la industria electrónica en el norte de México, Dutrénit encontró que en la acumulación local de capacidades tecnológicas interviene, además de la estrategia corporativa de construir capacidades descentralizadas, el esfuerzo de los gerentes de las plantas locales para atraer nuevos productos, negocios o actividades técnicas, y las diferencias en el poder de negociación de esos gerentes locales. Esto genera presiones sobre el corporativo para reconocer las capacidades tecnológicas acumuladas localmente y para permitirles desempeñar actividades técnicas de mayor contenido innovativo.[20]

Por su parte, Casas y Luna identifican en varias regiones del país la construcción de *espacios regionales de conocimiento* por medio de la recombinación de conocimientos entre las universidades y los centros públicos de investigación mediante sus relaciones con las empresas. En virtud de estos procesos, las regiones se han transformado "de huéspedes pasivos que poseen factores y ventajas geográficas, a estructuras activas capaces de instrumentar proyectos propios que estimulan la formación de sistemas regionales y que son capaces de generar procesos innovativos".[21]

Por último, otras investigaciones se han enfocado en la acumulación de capacidades institucionales. A lo largo del último decenio surgieron diversas instituciones locales, denominadas *instituciones puente*, que actúan como enlace y apoyo para la industria; su función se vincula con la generación de un entorno de confianza y certidumbre mediante la formación de redes de colaboración entre diferentes actores, lo cual facilita la interacción y el aprendizaje.[22] En el mismo sentido, Moloman encuentra que en el norte de México estas instituciones surgen por iniciativa de los agentes locales y han adquirido un papel protagónico en sus respectivos entornos mediante servicios de información, capacitación, financiamiento y organización y coordinación de actividades.[23] Por su parte, Barajas y sus coautoras identifican una *red regional de relaciones* entre los actores económicos e institucionales en la región binacional Tijuana-Mexicali-San Diego.[24]

Por lo que se refiere a la industria automovilística en México, las investigaciones académicas han privilegiado temas como la organización del trabajo, la aplicación de nuevas tecnologías y las relaciones laborales, y apenas muy recientemente se ha estudiado el tema del aprendizaje tecnológico. Un estudio basado en datos de la ENESTYC concluyó que a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se ha intensificado el aprendizaje con base en dos fuentes principales: mayor entrenamiento formal de los trabajadores y mayor adquisición de maquinaria y equipo automatizado. También encontró que las relaciones entre las empresas automovilísticas y las universidades locales son muy precarias y no representan una fuente importante de transferencia de conocimiento.[25] Además, algunos estudios de caso se han ocupado en parte del tema. Al analizar el caso de los proveedores de asientos establecidos en México, Lara encontró que, en la transición del diseño y la manufactura integral al nuevo paradigma modular, las empresas proveedoras han acudido a una estrategia de *escalamiento tecnológico*, mediante el cambio paulatino de procesos intensivos en trabajo a procesos intensivos en capital, lo cual supone un aumento en el grado de automatización de los procesos, el uso de maquinaria más compleja y un mayor uso de componentes electrónicos y materiales sintéticos.[26] Por su parte, en su estudio sobre el agrupamiento industrial de General Motors, Chrysler y Nissan en Toluca, Bueno encontró que algunas empresas locales se han incorporado a la cadena de abastecimientos en actividades como la fabricación de

17. Gabriela Dutrénit *et al., op.cit.*; Jorge Carrillo, *Principales estadísticas de la industria maquiladora. Encuesta sobre aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial*, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, 2004; Óscar Contreras, *Empresas transnacionales, aprendizaje tecnológico y desarrollo local. Un estudio de caso en el noroeste de México*, inédito.
18. Rosalba Casas y Matilde Luna, "Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía", en Rosalba Casas (ed.), *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Anthropos-UNAM, México, 2001; José Luis Solleiro, *op. cit.*
19. Mónica Casalet, "Construcción institucional del mercado en la economía del conocimiento", *Economía UNAM*, núm. 2, 2004, pp. 52-63; Daniel Villavicencio, *op. cit.*
20. Gabriela Dutrénit *et al., op. cit.*
21. Rosalba Casas y Matilde Luna, *op. cit.*, p. 37.
22. Mónica Casalet, *op. cit.*
23. Elena Moloman, "Modelo de exportación, desarrollo de capacidades y surgimiento de un nuevo tipo de instituciones. Comparación de Tijuana y Ciudad Juárez", tesis de maestría en Desarrollo Regional, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, 2006.
24. Rocío Barajas, Araceli Almaraz y Carmen Rodríguez, "El ambiente institucional en los procesos de aprendizaje y el escalamiento industrial: el papel de los organismos intermedios en la región Tijuana-San Diego y Mexicali", en Daniel Villavicencio (ed.), *op. cit.*
25. Bertha Vallejo, *Firms' Learning Capabilities under a New Economic Environment: A Case Study of Mexican Auto Part Firms*, Discussion Paper Series, núm. 2005-5, United Nations University, Institute for New Technologies, Maastricht, Países Bajos, 2005.
26. Arturo Lara Rivero, Gerardo Fuji y Alejandro García Garnica, "Producción modular y escalamiento tecnológico en la industria automotriz: un estudio de caso", ponencia presentada en el coloquio Co-evolución de Maquiladoras, Instituciones y Regiones: una Nueva Interpretación, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1-2 de diciembre, de 2004.

moldes, herramental y componentes, pero estas compañías ocupan un lugar marginal en la cadena.[27]

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA EN MÉXICO

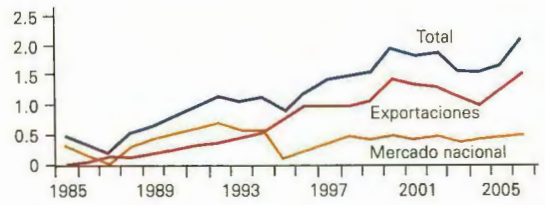
La industria automovilística representa muy bien la naturaleza de la integración regional auspiciada por el TLCAN. El Tratado permitió eliminar una gran cantidad de barreras legales y arancelarias que establecían límites a los modelos de producción compartida y al comercio intraempresarial; así, las transnacionales pudieron desplegar estrategias de organización que abarcan el conjunto de la región del TLCAN como plataforma productiva, aprovechando al máximo las ventajas de México en cuanto a su cercanía geográfica, bajos salarios y alta calidad de la mano de obra.[28]

En el caso de la industria automovilística terminal, un segmento dominado por completo por las transnacionales, el TLCAN tuvo un fuerte efecto. Entre las medidas de mayor trascendencia se pueden mencionar la reducción de los requisitos de contenido local, que se disminuyeron a 32% en 1994 y cada vez más hasta desaparecer por completo en 2004; la eliminación de las cuotas de importación para automóviles nuevos; la gradual eliminación de los impuestos para autopartes producidas en México, Estados Unidos y Canadá, y la gradual desaparición de las tarifas de importación para vehículos producidos en Canadá y Estados Unidos, de 1994 a 2004. Por su parte, Estados Unidos eliminó por completo los impuestos de importación para automóviles procedentes de México.[29]

Los efectos de este nuevo marco regulatorio fueron inmediatos y profundos. Se produjo un ingreso masivo de inversión extranjera directa para instalar nuevas plantas y para incrementar la capacidad de las que ya operaban. Todas las nuevas inversiones se destinaron a fortalecer la capacidad exportadora de las plantas establecidas en México, por lo que el crecimiento de las exportaciones fue sobresaliente. De acuerdo con los datos contenidos en la gráfica 1, en 1985 la producción dedicada a la exportación representó poco menos de 15%, en tanto que para 2006 el porcentaje de vehículos exportados llegó a 75%. En contraste, el mercado interno se ha convertido en una fracción cada vez menor del mercado para las ensambladoras instaladas en el país.

G R Á F I C A 1

MÉXICO: PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS SEGÚN EL DESTINO, 1985-2006 (MILLONES)



Fuente: INEGI, *La industria automotriz en México 2006*.

Durante el primer decenio del TLCAN, la producción automovilística tuvo un incremento de 43.3%, con 1.5 millones de unidades producidas en México en 2004. En 2006, la cifra ascendió a poco más de dos millones y colocó a México en el lugar número 10 entre los principales países productores.[30] De acuerdo con cálculos de la Industria Nacional de Autopartes (INA), el sector automovilístico recibió de 1999 a 2005 alrededor de 11 600 millones de dólares de inversión extranjera, de los cuales 31% correspondió a las armadoras y 69% a las autopartes.[31] Esta cifra representa casi 22% de la inversión extranjera directa del sector manufacturero en ese periodo.

Las inversiones fortalecieron la tendencia iniciada desde los años ochenta por las tres grandes empresas estadounidenses del automóvil (GM, Ford y Chrysler), para asignar a México las funciones de una plataforma de exportación de bajo costo con el fin de enfrentar a las armadoras japonesas. Debido a sus bajos salarios y su cercanía geográfica, México se convirtió en un sitio ideal para una estrategia de reducción de costos que les permitiera enfrentar la competencia de las empresas japonesas.[32] Las tres compañías estadounidenses fueron las que más expandieron sus operaciones de producción en México e iniciaron la reorientación

27. Carmen Bueno, "Introducción. Una mirada antropológica a la industria automotriz", en Huberto Juárez, Arturo Lara y Carmen Bueno (eds.), *El auto global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 2005.
28. Harley Shaiken, "The New Global Economy: Trade and Production under NAFTA", *Journal für Entwicklungspolitik*, vol. XVII/3, núm. 4, 2001, pp. 241-254.
29. John P. Tuman, *Reshaping the North American Automobile Industry*, Continuum, Nueva York, 2003.
30. Alejandro Farías, "Autoparts Industry in Mexico at a Glance", ponencia presentada en el seminario Mexico's Auto Industry, Hermosillo, México, del 21 al 23 de marzo de 2007.
31. Alejandro Farías, *op. cit.*
32. Michael Mortimore, *Transforming Sitting Ducks into Flying Geese: The Example of the Mexican Automobile Industry*, serie Desarrollo Productivo, núm. 26, LC/G.1865.

hacia el mercado de exportación. Para 1993, las tres empresas exportaban ya 60% de su producción, mientras que las compañías no americanas (VW y Nissan) seguían concentradas en el mercado nacional. Esta situación ha cambiado durante los últimos años y en la actualidad todas las ensambladoras mantienen una elevada propensión exportadora.[33]

Las inversiones se dirigieron primero hacia el norte de México (Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Sonora) y después al centro (Estado de México, Aguascalientes, Puebla, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas), y se especializaron en autos compactos, subcompactos, camiones ligeros y motores de cuatro cilindros. Las nuevas plantas ensambladoras y de fabricación de motores tuvieron gran éxito al introducir alta tecnología y prácticas de manufactura compacta, y formaron conglomerados con sus proveedores de primera y segunda líneas.[34] En los últimos años se tiende a estrechar la coordinación con los grandes proveedores para la producción modular.[35]

La restructuración de la industria y su crecimiento durante el periodo del TLCAN se han traducido en una creciente participación de México en el mercado de América del Norte. En 1980, este país producía 5% de los vehículos ensamblados en esta región trinacional; para 2006, la proporción de vehículos producidos en México se había elevado a 13%. La crisis de las tres grandes empresas estadounidenses y el incesante crecimiento en la participación de mercado de las asiáticas refuerzan cada vez más el papel de México como un sitio estratégico para todos los productores mundiales de la industria automovilística.

FORD HERMOSILLO Y LA PLATAFORMA CD3

En 1986 inició sus operaciones la planta de estampado y ensamble de Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora; una planta de 500 millones de dólares que los expertos consideraron en ese momento como una de las más modernas del mundo, con una capacidad de producción de 130 000 vehículos anuales. Ésta fue una de las primeras grandes inversiones de lo que en los siguientes años sería un proceso de emigración hacia el norte de la industria automovilística en México, hasta entonces concentrada en el centro del país. Este desplazamiento era, a la vez, parte de un proceso de emigración hacia el sur de la industria del automóvil desde Estados Unidos, un movimiento mediante el cual las grandes empresas buscaban bajar sus costos de producción (sobre todo de mano de obra) y aprovechar la cercanía geográfica del norte de México para ampliar sus operaciones de manufactura e integrar a la región como una extensión de su propia plataforma de producción.[36]

Durante los siguientes 20 años, la planta de Hermosillo experimentó diversos procesos de ampliación y reorganización, manteniendo siempre niveles de excelencia internacional en materia de calidad y productividad. La más importante de las ampliaciones en la historia de la planta se inició en 2004 y concluyó en julio de 2005. Mediante esta ampliación se introdujeron tres nuevos modelos (Ford Fusion, Mercury Milán y Lincoln Zephyr), se incrementó la capacidad de producción a 300 000 vehículos anuales, se estableció un sistema de manufactura flexible que ubica de nuevo a esta planta en la frontera de la tecnología automovilística en el entorno mundial y se reorganizó la red de proveedores de primera línea para fabricar los nuevos modelos de acuerdo con el paradigma de la manufactura modular.

Se trata de la inversión más grande de la industria automovilística en América del Norte en lo que va del siglo XXI, ya que la inversión para ampliar la planta y construir el nuevo parque de proveedores superó los 1 700 millones de dólares. En el parque industrial adjunto a la planta se establecieron 20 grandes proveedores de primera y segunda línea, así como varios proveedores de servicios especializados. Entre los efectos inmediatos de estas inversiones, destaca la creación de 13 275 nuevos empleos directos (incluyendo los nuevos empleos en Ford, en los proveedores de primera y segunda línea y los proveedores locales).

Con esta ampliación, la planta de Ford Hermosillo actualizó su tecnología para introducir un sistema de manufactura flexible capaz de producir hasta 10 modelos distintos a partir de la Plataforma CD3, creada por Mazda. Pero quizá lo más importante de este proceso es que el proyecto CD3 constituye una pieza clave de la estrategia de la Ford para enfrentar la fuerte competencia de modelos como el Honda Accord y el Toyota Camry en el mercado de Estados Unidos. La estrategia pretende a la vez reducir los costos, elevar la calidad de los vehículos y recuperar participación en el

33. Oscar Contreras y Jorge Carrillo, "The Southern Partner: Creating Local Capabilities from Global Automotive Industry", *Growth and Change*, en prensa.
34. Harley Shaiken y Stephen Herzenberg, *Automation and Global Production: Automobile Engine Production in Mexico, United States and Canada*, Center for US-Mexican Studies, University of California, San Diego, Monograph Series, núm. 26, La Jolla, 1987; James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos, *The Machine that Changed the World*, Harper Collins, Nueva York, 1990.
35. Oscar Contreras y Jorge Carrillo, *op. cit.*
36. John P. Tuman, *op. cit.*

mercado de autos subcompactos, donde las marcas japonesas ganan cada vez más terreno.

Por ello esta inversión tiene implicaciones que van más allá de la creación de empleos y la introducción de nuevas tecnologías de producción, pues parte de la estrategia de reposicionamiento de Ford en el mercado estadounidense dependerá del éxito de los nuevos modelos que desde 2006 produce la planta de Hermosillo a plena capacidad, así como de la eficiencia del nuevo modelo de manufactura flexible y modularización. En ese sentido, se trata de un experimento que pondrá a prueba no sólo la capacidad de esta empresa emblemática para recuperarse de la grave crisis en la que se encuentra, sino, además, la capacidad de los actores económicos y sociales de la región para aprovechar las nuevas oportunidades que esta coyuntura abre para la zona.

Una de las características novedosas de la operación de la empresa armadora a partir de su reciente ampliación es la presencia de los más importantes proveedores en las cercanías de la planta ensambladora. El nuevo parque de proveedores se ubica junto a la planta de ensamble y aloja a 20 empresas de primera y segunda línea. Con el nuevo sistema de manufactura modular, los proveedores proporcionan módulos, no partes, a la línea de producción, con lo que se hace más eficiente y rápido el proceso de ensamble de los vehículos.[37] Los proveedores de primera y segunda línea son en su mayoría empresas transnacionales intensivas en tecnología y con una amplia experiencia en la industria automovilística, que además mantienen una estrecha relación con Ford como proveedores de alcance mundial.

DE INGENIEROS A EMPRESARIOS: LA EMPRESA TRANSNACIONAL COMO FUENTE DE APRENDIZAJE TECNOLÓGICO

En julio de 2005, las líneas de producción de Ford Hermosillo suspendieron sus operaciones temporalmente para dar paso al lanzamiento del modelo Fusión. Al momento de iniciar esa reorganización, trabajaban en la planta 250 ingenieros, lo que representaba alrededor de 12.5% del personal total de la empresa.[38]

Desde el inicio de sus operaciones en 1986, ha sido una política de la empresa reclutar a ingenieros jóvenes, de preferencia recién egresados de la universidad. Los exempleados entrevistados para este estudio tenían entre 23 y 28 años cuando fueron contratados por Ford. En el momento de la entrevista, la edad promedio de estos ingenieros era de 38.4 años; 83% de ellos son nativos del estado de Sonora y sólo 13% son mujeres; la mitad cursó estudios de posgrado, por lo general mientras trabajaba para Ford y a menudo con el apoyo de la empresa.

37. Sin renunciar a los principios de la manufactura compacta, en la actualidad la industria automovilística se encuentra en un proceso de transición hacia el paradigma modular. En este marco, los fabricantes y sus proveedores han creado un concepto del automóvil como un sistema complejo que puede ser descompuesto en piezas discretas, o módulos, que luego pueden comunicarse unos con otros mediante interfases estandarizadas y dentro de una arquitectura estandarizada; los módulos así definidos contienen no sólo los componentes de cada subsistema, sino además un tipo y una cantidad de conocimientos especializados (véase Arnaldo Camuffo, *Rolling Out a "World Car": Globalization, Outsourcing and Modularity in the Auto Industry*, Department of Business Economic and Management, Ca'Foscari University of Venice, 2003). Una de las consecuencias de este cambio es la aparición de una nueva configuración emergente en las plantas de ensamblaje y en las relaciones con los proveedores. La nueva configuración se caracteriza por: a] la fragmentación de los sistemas de producción en subsistemas cuasiindependientes, o módulos, que corresponden con los nuevos patrones de diseño modular, y de manera paulatina se vuelven más estandarizados entre las diferentes plantas de la misma empresa (en el futuro, probablemente entre diferentes empresas y entre distintas redes de proveedores); b] la reducción en el tamaño de las plantas de ensamble, a la vez que se establecen numerosos proveedores de primera línea para abastecer módulos, ya sea desde dentro de la planta o bien desde fábricas satélite instaladas en las proximidades. En esta nueva configuración hay incentivos para transferir el diseño y la manufactura de componentes a los proveedores. Esto ha significado una mayor utilización de prácticas de subcontratación, lo que implica una mayor coordinación con los proveedores y una mayor importancia de éstos en la red manufacturera (véase Akira Takeishi y Takahiro Fujimoto, "Modularization in the Auto Industry: Interlinked Multiple Hierarchies of Product, Production and Supplier Systems", *International Journal of Automotive Technology and Management*, vol. 1, núm. 4, 2001, pp. 379-396).

38. Cálculos basados en datos proporcionados por el Departamento de Recursos Humanos de la empresa.

En el momento que se hicieron las entrevistas, los ingenieros habían tenido en promedio tres empleos en su trayectoria profesional, y 15.8 años desde el inicio de su primer empleo formal.[39] Casi la mitad de ellos había tenido en Ford su primer empleo y para más de 30% la empresa había sido su segundo empleo formal. Esto significa que tres cuartas partes de estos profesionales fueron contratados por Ford en una etapa muy temprana de sus trayectorias ocupacionales. Este dato, junto con el tiempo promedio de permanencia como empleados de Ford (6.3 años), indica que el paso por la empresa automovilística ha sido una experiencia muy relevante en la formación de las capacidades de estos ingenieros, ya que su maduración profesional tuvo lugar en el marco de una empresa mundial de manufactura avanzada.

Después de algunos años de trabajo en la planta Ford, los ingenieros adquieren capacidades que son altamente valoradas en el mercado de trabajo regional. Todos los profesionales entrevistados expresaron que el principal motivo para dejar el empleo en Ford fue la perspectiva de mejora en su posición profesional, ya sea mediante la oferta de un empleo atractivo por parte de otra empresa (46.7%), por lo general una maquiladora, o bien como resultado de un proyecto empresarial propio (33.3%).[40] Es interesante observar que en algunos casos el trabajo como empleado no excluye una actividad empresarial propia.

La mayoría de los ingenieros que se contrató como empleado de otras compañías después de abandonar la planta Ford, lo hizo en empresas maquiladoras o automovilísticas de la región (65% de los entrevistados).[41] Así, varios de ellos se trasladaron a Nogales u otras ciudades fronterizas a ocupar puestos directivos (medios o altos) en grandes empresas maquiladoras como Motorota o Chamberlain; otros se trasladaron a Tijuana a raíz de la apertura de la planta de la Toyota, o bien a lugares como Ciudad Juárez o Mexicali para trabajar en empresas de autopartes.

En relación con los ingenieros que deciden establecer sus propias empresas después de su paso por Ford, conviene destacar el hecho de que es frecuente que al salir de la planta tomen un nuevo trabajo como empleados y además establezcan su propia empresa. Este tipo de arreglo parece conformar un patrón, pues 20% de los entrevistados había adoptado tal estrategia (6 de un total de 30). Las trayectorias más frecuentes son las que van directamente de las instituciones de educación superior hacia la planta Ford y de ahí hacia un empleo en las empresas maquiladoras y del sector automovilístico, o bien hacia la creación de una compañía propia (orientada hacia el mercado local o proveedora de empresas mundiales).

Hay dos razones predominantes por las cuales estos profesionales deciden dejar la empresa. La más común es recibir una mejor oferta para ocupar un puesto directivo (por lo general una gerencia) en otra empresa. Una explicación complementaria es que, para aquellos ingenieros que han seguido una trayectoria de movilidad ascendente dentro de la empresa, llega un momento en el que las principales posiciones gerenciales están ocupadas y las perspectivas de que tales puestos queden desocupados son bastante remotas. Así, la opción más viable para mejorar la posición laboral suele ser la oferta externa.

Una segunda razón para salir de la empresa es el deseo de trabajar en una actividad menos demandante en términos de tiempo y esfuerzo. Tal es el caso de algunos ingenieros que salieron de Ford para dedicarse a actividades como la consultoría privada, la docencia, el servicio público o el comercio.

En términos generales, el conocimiento adquirido por los ingenieros en su experiencia de trabajo en la armadora puede clasificarse en tres grandes áreas: conocimientos técnicos, administrativos y organizacionales. El aprendizaje de carácter técnico es el que se encuentra más ligado a la industria, no sólo automovilística sino a muy diversas actividades de manufactura. Por su parte, el aprendizaje de carácter administrativo y organizacional se aplica a muchas otras actividades además de la manufactura, sobre todo en empresas que operan con estándares internacionales, pero también como una plataforma de escalamiento para empresas locales.

Con independencia de que destaquen algún aspecto técnico, administrativo u organizacional del conocimiento adquirido en Ford, todos los testimonios recabados se

39. De junio a julio de 2005 se elaboró un listado de exempleados de Ford mediante un procedimiento tipo "bola de nieve". Se identificó un total de 42 ingenieros que en algún momento de sus trayectorias ocupacionales estuvieron empleados en la planta; a partir de esa lista se realizaron 20 entrevistas en profundidad, centradas en la trayectoria ocupacional y su relación con el aprendizaje tecnológico y empresarial. Después, de febrero a mayo de 2006, se hicieron 10 entrevistas adicionales, para un total de 30. Las entrevistas fueron transcritas y se elaboró una matriz de contenidos para facilitar su análisis.

40. Tomando como referencia una plantilla promedio de 1 800 trabajadores durante los últimos 20 años, se puede calcular un promedio de 225 ingenieros trabajando en la planta en ese lapso. Con una tasa de rotación cercana a 1% mensual, esto significa que al año dejan el empleo en Ford 22 ingenieros, lo que en el lapso de 20 años representa alrededor de 440 ingenieros que abandonaron el empleo en la Ford para dedicarse a otras actividades. Los cálculos se basan en datos proporcionados por el Departamento de Recursos Humanos de la empresa.

41. Los números absolutos y los porcentajes correspondientes son diferentes en esta descripción respecto a los contenidos en el cuadro 2, debido a que al separar a los empleados de los empresarios hay seis casos que se contabilizan doble por tener las dos actividades.

refieren a la *cultura de la calidad* como la principal fuente de aprendizaje. Como esta planta es de vanguardia en el ámbito mundial, se caracteriza precisamente por su alto nivel tecnológico. No sólo el proceso de producción estaba muy automatizado (95% de las operaciones de soldadura son hechas por robots y 90% del estampado está automatizado), sino además todo el proceso estaba organizado según los principios de control total de calidad y justo a tiempo (*just in time*, JIT), lo que implica una compleja estructura de coordinación y estándares administrativos apropiados al JIT y al manejo de flujos masivos de información. Así, la experiencia de trabajo en esta planta constituye una fuente de intenso aprendizaje técnico en áreas tan específicas como la soldadura y el estampado, o tan genéricas como el manejo de programas de computadora y el control de calidad.

Otro tipo de aprendizaje mencionado con frecuencia por los ingenieros se refiere a la coordinación de procesos, una área que involucra una amplia gama de conocimientos técnicos, pero sobre todo de habilidades de tipo organizacional. La relación con los proveedores foráneos y con las otras plantas de Ford involucradas en el diseño, desarrollo y manufactura de los modelos ensamblados en Hermosillo, implica una compleja trama de flujos de información e interacciones entre múltiples actores. Durante los primeros cinco años de operación, la planta estableció el sistema justo a tiempo a pesar de recibir hasta 65% de insumos y partes desde Japón, lo que además se convirtió en uno de los mayores motivos de orgullo de los empleados.[42] Además de la organización requerida para mantener las rutinas de la planta, la propia tecnología de comunicaciones resultó una novedad en el entorno regional, pues es una de las primeras empresas en implantar una red informática corporativa para comunicaciones en tiempo real, y años más tarde la primera en utilizar una red corporativa tipo intranet para el manejo de sus flujos de información.

42. Los proveedores enviaban el material hacia el "centro de consolidación" en Hiroshima, que a su vez lo mandaba a la planta de Hermosillo por la ruta Hiroshima-Guaymas-Hermosillo, con un tiempo de recorrido marítimo de 18 días. Los contenedores se descargaban en Guaymas en la misma secuencia en la que eran cargados en Japón; se cargaban entre 10 y 12 contenedores con el material requerido por la planta para un día de producción, cumpliéndose de esta manera con el principio de justo a tiempo a pesar de la gran distancia entre Japón y México. A partir de 1990, el centro de consolidación cambió a Detroit y la ruta de suministro de materiales es Detroit-Chicago-Kansas-El Paso-Tucson-Nogales-Hermosillo, manteniendo una alta dependencia de suministros foráneos pero preservando los principios de justo a tiempo y calidad total (véase Sergio Sandoval Godoy y Pablo Wong-González, "Especialización regional, integración de proveedores e impactos locales. El nuevo proyecto de expansión de Ford-Hermosillo", *Región y Sociedad*, núm. 33, 2005, pp. 3-32).

Junto con el aprendizaje técnico y organizacional, y en estrecha relación con ambos tipos de conocimiento, los procesos administrativos constituyen un tercer ámbito de aprendizaje de habilidades mundiales. Asociado al grado de automatización y a la complejidad de la coordinación, se produce un cambio de enfoque en los procesos administrativos, lo que también implica la introducción de prácticas de vanguardia en el entorno regional. Además, la empresa imparte capacitación continua en áreas técnicas y administrativas a todos los niveles de empleados, con el fin de lograr los estándares establecidos como meta.

A partir de las entrevistas se pudieron identificar 16 casos en los que el aprendizaje adquirido en la planta facilitó la creación de nuevas empresas. Entre los casos se pueden distinguir dos tipos de negocios propios: establecimientos industriales y empresas de servicios especializados.[43] Por lo general se trata de pequeñas empresas, que en algunos casos excepcionales crecen hasta llegar a ser compañías medianas o grandes. Entre las empresas industriales identificadas destacan aquellas dedicadas a los maquinados de precisión y los dispositivos de automatización; entre las de servicios sobresalen las de capacitación y aseguramiento de calidad.

La mayoría de las empresas creadas por exempleados de la Ford se caracteriza por ser pequeñas compañías en actividades de alto valor agregado, cuyo origen está ligado a la experiencia de trabajo en la empresa automovilística

43. En realidad son tres tipos de negocios, si se incluyen los comercios al menudeo. Sin embargo, a estos últimos se les excluye del análisis por tratarse de actividades que no están ligadas a la industria ni, al parecer, al proceso de derrama y absorción de conocimiento en la región.

CUADRO 1

TIPO DE APRENDIZAJE ADQUIRIDO EN LA PLANTA FORD Y DISEMINADO HACIA EL ENTORNO LOCAL

Específico a la industria	Conocimiento técnico: Estampado Soldadura Pintura Automatización Control de calidad
General a empresas mundiales	Conocimiento administrativo: Administración de personal Finanzas Logística Conocimiento organizacional: Coordinación de procesos Trabajo en equipo Motivación Cultura de calidad

Fuente: datos recopilados directamente por el autor.

y que mantienen a la planta armadora como uno de sus principales clientes. En ese sentido se trata de proveedores literalmente formados por Ford. Sin embargo, no es la única vía para formar a sus proveedores locales de servicios especializados y diseminar conocimientos hacia la economía regional. Tal como se muestra en el siguiente apartado, en la investigación se identificaron al menos otros dos mecanismos de creación de capacidades e integración de proveedores locales a la red de abastecimiento de la gran empresa.

En el cuadro 1 se presenta un esquema simplificado de los tres tipos de conocimiento adquiridos por los ingenieros en la empresa automovilística y después diseminados hacia el entorno regional mediante la movilidad laboral y la creación de compañías propias.

Entre las empresas formadas por los exempleados destacan dos tipos de negocios: compañías industriales y empresas de servicios especializados. Por lo general se trata de pequeñas compañías, que en algunos casos excepcionales crecen hasta alcanzar un tamaño mediano. Entre las empresas industriales destacan aquellas dedicadas a los maquinados de precisión, software y dispositivos de automatización; entre las de servicios sobresalen las de capacitación y aseguramiento de calidad. En todos los casos se trata de actividades especializadas y de alto valor agregado que tienen como antecedente fundamental la experiencia de trabajo en la Ford; sin embargo, estos procesos *spin off* (de derivación) no son la única vía mediante la cual la armadora forma a sus proveedores locales de servicios especializados y disemina conocimientos hacia la economía regional.

CAPITALES TRADICIONALES, EMPRESARIOS MODERNOS: LOS NUEVOS EMPRENDEDORES LOCALES

Hasta los años setenta del siglo XX, la economía del estado de Sonora tuvo su principal base en una agricultura empresarial moderna con fuerte presencia de capitales locales. Sin embargo, en los siguientes 25 años la estructura económica se transformó de manera paulatina hasta desplazar su principal eje a las manufacturas de exportación basadas en la inversión extranjera. Hacia el último decenio del siglo XX se había consumado ya una intensa reorganización económica, cuyos efectos trastocaron muchas de las estructuras sociales y económicas tradicionales, incluyendo el equilibrio de poder entre las empresas transnacionales y los capitales regionales.

Para los años ochenta del siglo XX se había consumado el proceso de transición hacia un modelo de industrialización basado en la inversión extranjera y caracterizado por el predominio de empresas transnacionales.[44] Las nuevas actividades industriales, con las maquiladoras y la industria automovilística a la cabeza, configuraron un nuevo mapa regional, al pasar de una estructura centrada en el sector primario, y con una importante participación de capitales locales, a un proyecto ligado a la producción mundial por un sector industrial con muy escasos vínculos regionales y con asiento principal en las zonas fronterizas y en la capital del estado.

Entre otras consecuencias, este cambio estructural implicó que los agentes locales fueran desplazados del papel protagónico que antaño tuvieron en la conducción de la economía regional. Los empresarios regionales no estaban preparados para participar con éxito en el nuevo entorno altamente competitivo y tecnológicamente avanzado de la manufactura mundial. De acuerdo con la evidencia recabada en esta investigación, la incorporación de empresas locales intensivas en conocimiento se gestó sobre todo en la interacción de las transnacionales con el medio local y como parte de un proceso de aprendizaje tecnológico y empresarial que ocurrió fuera del circuito empresarial tradicional de la región. Por lo general, se trata de negocios de reciente creación, con menos de 10 años de antigüedad, y

44. José Carlos Ramírez, *La nueva industrialización en Sonora: el caso de los sectores de alta tecnología*, El Colegio de Sonora, Hermosillo, 1988; Miguel Ángel Vázquez Ruiz, *Economía sonorense más allá de los valles*, Departamento de Economía, Centro de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad de Sonora, Hermosillo, México, 1991; Pablo Wong G., "La reestructuración secto-espacial en Sonora: una tipología regional", en Miguel Vázquez R. (coord.), *Las regiones ante la globalización*, Gobierno del Estado de Sonora, Hermosillo, México, 1996.

que han aumentado sus capacidades tecnológicas y empresariales en el medio industrial de las maquiladoras y de la propia industria automovilística, dedicadas a actividades como producción de software, procesos de automatización, diseño de dispositivos, maquinados de precisión y servicios de ingeniería, entre otras. En ninguno de los casos identificados se trata de negocios vinculados con los capitales tradicionales del estado, sino de nuevos empresarios locales formados en el seno de la industria y sin conexión con las familias acaudaladas de la región.

Un rasgo común a estas nuevas *empresas de base tecnológica* es que han sabido aprovechar la demanda generada por las compañías líderes para crear un aprendizaje interactivo a partir de las necesidades de insumos, equipos y servicios especializados de las grandes empresas. El patrón común parte de la necesidad de transferir capacidades técnicas y gerenciales a los proveedores locales para que estén en condiciones de cumplir con los estándares de calidad y tiempos de entrega requeridos por la industria automovilística. Una vez que las empresas locales han logrado incrementar sus capacidades, las nuevas competencias se convierten en un incentivo para que la empresa líder transfiera conocimientos y procesos más complicados a los proveedores locales, incluyendo aspectos como la logística, la ingeniería y la creación de productos y de procesos. Al analizar las trayectorias de estas nuevas empresas locales, se pudieron identificar tres mecanismos principales de incorporación en la cadena automovilística: los ya mencionados procesos de derivación, las redes socioprofesionales en el entorno regional y la acumulación de capacidades mediante relaciones convencionales de mercado.

Empresas creadas mediante procesos de derivación

El conocimiento adquirido por los ingenieros por medio de su experiencia de trabajo en la armadora automovilística se ha clasificado en tres grandes áreas: conocimientos técnicos, administrativos y organizacionales. El aprendizaje de carácter técnico es el que se encuentra más ligado a la industria, en primer lugar a la automovilística, pero también a distintas actividades de manufactura. En cambio, el aprendizaje de carácter administrativo y organizacional es aplicable a muy diferentes actividades, sobre todo en empresas que operan con estándares internacionales (véase el cuadro 2).

Redes socioprofesionales

El segundo mecanismo es el de las redes socioprofesionales. La operación cotidiana de las grandes empresas transnacionales da lugar a la creación de redes sociales y profesionales, formadas por el tejido de relaciones entre los empleados de las transnacionales y las diversas personas, instituciones y proveedores locales, mediante las cuales fluye la información y se transmite la experiencia vinculada con el conglomerado automovilístico.

Estas relaciones suelen iniciarse en el ambiente universitario, por ejemplo entre compañeros de estudio, y se mantienen o se reactivan una vez que estas personas se integran al mercado de trabajo. Un fenómeno recurrente en las historias de la vinculación con Ford y sus proveedores de primero y segundo nivel es que la integración de un nuevo proveedor local surge de modo inesperado, en ocasión de alguna contingencia técnica de la gran empresa. En condiciones de urgencia, por una descompostura u otro imprevisto, la compañía líder debe acudir a los servicios de proveedores locales que puedan atender de inmediato la demanda. En estos casos las relaciones socioprofesionales son un recurso eficiente para solucionar contingencias que eventualmente se convierten en relaciones permanentes. Las transnacionales suelen encontrar así a proveedores locales confiables, y éstos a su vez descubren nichos de mercado inexplorados (véase el cuadro 3).

CUADRO 2

DOS EMPRESAS DERIVADAS

	Integración Robótica y Mantenimiento Industrial	GEAR Industrial Services
Año de fundación	2000	1996
Número de empleados inicial y en 2007	17 340	2 75
Actividad	Automatización, mantenimiento de equipo, programación	Control de calidad
Facturación en 2006	9 millones de dólares	500 000 dólares
Principales clientes	Ford Hermosillo Magna Antolín Brown Co.	Ford Hermosillo Toyota Tijuana Maquilas Tetakawi
Principales capacidades tecnológicas	Maquinados de precisión Instalación y mantenimiento de robots	Control de calidad ISO 9000

Fuente: datos recopilados directamente por el autor.

raleza, este tipo de servicios suele adquirirse en los mercados locales y con frecuencia por medio de procesos competitivos; pero además se requiere de servicios más especializados, como instalaciones, reparaciones de equipo, maquinados, programación y automatización, entre otros, y cuando estos servicios no están disponibles dentro de las redes socioprofesionales de la empresa, se inicia una relación con los proveedores locales por medio del mercado (véase el cuadro 4).

Relaciones de mercado

Las empresas transnacionales buscan proveedores locales capaces de ofrecerles bajos costos, flexibilidad y calidad. Además de la pertenencia a las redes socioprofesionales y los procesos de derivación, hay otros casos en los que la relación se establece fuera de las redes sociales y se origina mediante relaciones convencionales de mercado.

Estas relaciones de mercado entre las transnacionales y las empresas locales surgen por necesidades operativas de las grandes compañías, en este caso la Ford y sus proveedores de primero y segundo nivel. Es característico que las grandes empresas requieran servicios generales como limpieza, vigilancia, comedores, etcétera. Por su propia natu-

Proceso de consolidación de capacidades locales

Con base en la evidencia recabada, se ha elaborado un modelo estilizado del proceso de consolidación de las relaciones entre los proveedores locales y la planta Ford de Hermosillo. Si bien este modelo se ha constituido tomando como referencia principal los casos de empresas de software, automatización y maquinados de precisión, la lógica del modelo sería aplicable a todas las compañías que logran incrementar sus capacidades por medio de una secuencia evolutiva cuya principal directriz es su vinculación con la planta Ford y sus grandes proveedores.

CUADRO 3

DOS EMPRESAS INCORPORADAS POR MEDIO DE LA RED SOCIOPROFESIONAL

	Cinemática Industriales	ISPEMSA
Año de fundación	2000	1989
Número de empleados inicial y en 2007	6 131	8 115
Actividad	Diseño y fabricación de manipuladores industriales	Automatización, montaje de robots, energía de alta y baja tensión, montaje de estructuras y dispositivos neumáticos e hidráulicos.
Facturación en 2006	10 millones de dólares	2.5 millones de dólares
Principales clientes	Ford Hermosillo General Motors Saltillo Coca-Cola Hermosillo	Ford Hermosillo Ford Chihuahua Chrysler Saltillo Nissan Aguascalientes
Principales capacidades tecnológicas	Diseño de manipuladores Instalación de robots Búsqueda, evaluación y selección de tecnología	ISO 9001 en cuatro procesos: montaje de tubería, alumbrado en alta y baja tensión, montaje de maquinaria y tubería contra incendios

Fuente: datos recopilados directamente por el autor.

C U A D R O 4

DOS EMPRESAS INCORPORADAS POR MEDIO DEL MERCADO

	AllSA Automation	Industrias Medina
Año de fundación	1991	1986
Número de empleados inicial y en 2007	2 24	3 48
Actividad	Procesos de automatización, desarrollo de software y diseño de redes	Estampado, troquelado, punzonado, soldadura, ensambles
Facturación 2006	1.5 millones de dólares	No disponible
Principales clientes	Ford Hermosillo Benteler (T1 de Ford) General Motors	Faurecia (T1 de Ford) Antolín (T1 de Ford) Masterlock
Principales capacidades tecnológicas	Automatización de procesos Software a la medida	Acabados electrolíticos Troquelados Punzonado y doblado CNC

Fuente: datos recopilados directamente por el autor.

El modelo comprende cuatro etapas: a] solución de contingencias: el proveedor local inicia la vinculación con la empresa transnacional mediante la solución de problemas que se presentan de manera repentina en la planta, casi siempre asociados con la compatibilidad de sistemas, fallas en equipos o cambios en las líneas. La solución de estos problemas por un proveedor local inicia la relación de confianza con la transnacional; b] proveedor eventual confiable: después de que el proveedor local ha resuelto en varias ocasiones diferentes imprevistos, se establece una relación más sólida, basada en la reputación adquirida por la empresa local; ante nuevas contingencias se recurre siempre al mismo proveedor; c] proveedor permanente: la empresa local se convierte en un proveedor permanente de servicios y diversifica sus operaciones en la misma transnacional, así como su cartera de clientes dentro del conglomerado; d] subcontratación de ingeniería y desarrollo de procesos: el proveedor local evoluciona hacia una empresa de subcontratación (*outsourcing*) y puede elaborar distintos procesos, como programación de robótica, diseño de dispositivos e ingeniería de procesos, entre otros.

CONCLUSIÓN

Las nuevas inversiones automovilísticas en México han generado muy altas expectativas acerca de las oportunidades que se presentan para las empresas locales con la expansión de esta industria. El caso del complejo industrial liderado por Ford Hermosillo muestra que estos conglomerados que encabezan las transnacionales generan derramas tecnológicas que propician la acumulación de capacidades y la formación de empresas locales. Procesos similares ocurren en la actualidad en varios estados del norte, como Coahuila y Baja California, y del centro norte, como Aguascalientes y San Luis Potosí.

Lo que se encontró en esta investigación fue que la incorporación de empresas locales ha empezado a crecer en los últimos años, pero esto ocurre fuera del circuito empresarial tradicional. La acumulación de capacidades tecnológicas y empresariales que permite a las empresas locales participar en la cadena automovilística involucra sobre todo a compañías nuevas y se ha formado mediante su interacción con las empresas líderes. Ya sea que se trate de desprendimientos por derivación, de vínculos establecidos por medio de las redes socioprofesionales, o del mercado, en todos los casos la acumulación de capacidades ocurre mediante el aprendizaje por interacción.

En medio de la muy fuerte crisis por la que atraviesan las grandes armadoras estadounidenses, y de la intensa competencia de éstas con las japonesas, hay razones para un moderado optimismo acerca de las posibilidades de consolidar una capa de empresas locales intensivas en conocimiento y vinculadas con las cadenas mundiales de la industria automovilística. Hasta ahora, la participación de las instituciones gubernamentales en este proceso ha sido tardía y poco relevante. En la fase actual de la industria automovilística, caracterizada por la manufactura modular y las prácticas de subcontratación, las interacciones con el medio local se han vuelto más vastas y complejas. Esto sin duda amplía las oportunidades, pero también hace evidente la necesidad de políticas e instrumentos para aprovecharlas. CE