El aprendizaje y sus agentes. Los portadores del conocimiento en las maquiladoras del norte de México

*Oscar F. Contreras
Alfredo Hualde Alfaro*

Introducción

DE ACUERDO CON UN ESTEREOTIPO MUY EXTENDIDO en los medios académico y político, las maquiladoras se caracterizan por ser “filiales pasivas dependientes” (González-Aréchiga y Ramírez, 1989), es decir, establecimientos que operan con tecnologías estandarizadas y que son enteramente ajenos a las economías locales en las que operan. Tal estereotipo es coherente con una visión de la región fronteriza del norte de México como un territorio donde el conocimiento productivo, los saberes y las competencias tienen un papel secundario frente al trabajo basado en habilidades manuales. Por ello, se asume que las principales ventajas competitivas de las ciudades fronterizas son los bajos salarios y la escasa sindicalización de la mano de obra.

Estas interpretaciones tienen su origen en los postulados de la teoría del ciclo del producto (Vernon, 1966) y en la teoría de la dependencia (Frank, 1969), cuya influencia se extiende a lo largo de más de 30 años de estudios sobre las maquiladoras, incluyendo a numerosos trabajos recientes (Kopinak, 1996; Cravey, 1998; Rivera Vargas, 2001). Dichos enfoques remiten a una visión estructuralista que con mayor o menor rigidez propone una división dicotómica de la economía global entre el centro y la periferia (Sklair, 1993).

Sin embargo este enfoque ha dejado de ser la interpretación hegemónica. Desde los años noventa algunos estudios introdujeron un nuevo debate, inicialmente centrado en la evidencia de que junto a las plantas de primera generación (caracterizadas por realizar procesos de ensamble que requieren trabajo intensivo [*labor-intensive*]), empezaban a proliferar en la frontera

norte plantas de segunda generación dedicadas a procesos de manufactura con mayores contenidos de trabajo calificado y una mayor complejidad organizativa que la de aquellos talleres descritos en los primeros trabajos acerca de las maquiladoras (Carrillo y Hualde, 1998; Lara, 1998; Hualde, 1999a; Contreras, 2000).

Esta nueva problemática procede de una matriz teórica distinta y se ha venido configurando bajo la influencia de la economía evolucionista (Dosi, 1988), las teorías del aprendizaje organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995; Nooteboom, 2001) y los estudios regionales sobre la articulación de las empresas globales con la trama institucional local (Asheim e Isaksen, 2000). De este modo la región se ha sumado a un debate en el que se propone una nueva visión acerca de las ventajas competitivas de los territorios. Con base en experiencias de otras regiones exitosas, se da cada vez más importancia a los llamados beneficios intangibles, ventajas cuya medición resulta menos evidente que las variables económicas convencionales (CEPAL, 1991; Boisier, 1992; OCDE, 1997; Benko y Lipietz, 1994; Storper, 1997). Estos desarrollos teóricos colocan en el centro del análisis la capacidad de aprendizaje de las empresas y los territorios mediante la conformación de redes formales e informales, la interacción sistémica de las instituciones y el logro de una eficiencia colectiva producto de tales interacciones (Hualde, 2002).

Una de las preguntas centrales en el nuevo enfoque se refiere a la capacidad de las empresas transnacionales que operan bajo el esquema de maquiladoras para transferir tecnología y conocimientos a las economías locales, una capacidad que no se limita a un flujo unidireccional de las empresas hacia los actores locales, sino que surge de un aprovechamiento conjunto de conocimientos codificados y tácitos que idealmente podría traducirse en una “espiral de conocimiento” de la forma propuesta por Nonaka y Takeuchi (1995).

En este artículo abordamos el tema del aprendizaje en la región desde varias dimensiones que se han considerado relevantes en trabajos de investigación producidos principalmente en los años noventa. El artículo está dividido en seis secciones. Luego de esta introducción, el segundo apartado presenta los términos del debate actual en torno al papel que juega el aprendizaje industrial en las maquiladoras del norte de México, en tanto que el tercero examina los problemas de la articulación entre los sistemas productivo y educativo en la región. El cuarto apartado es el más extenso; en él se documentan y discuten los principales mecanismos de aprendizaje industrial encontrados en la investigación. En el quinto apartado se aborda el tema del surgimiento de empresas locales creadas por ex empleados de las maquiladoras. Por último, en el sexto apartado se presentan las conclusiones del estudio.

Los datos y testimonios presentados en el trabajo provienen de entrevistas realizadas por los autores con obreros, técnicos, ingenieros y directivos de empresas maquiladoras en Tijuana y Ciudad Juárez entre 1994 y 2001. En este sentido, las observaciones corresponden principalmente a un periodo de expansión del mercado de trabajo maquilador. Desde el año 2001, este crecimiento se ha interrumpido, y la industria maquiladora en conjunto ha perdido alrededor de doscientos mil empleos, dando inicio a una nueva etapa de incertidumbre en la región. Los pronósticos optimistas señalan que la cercanía a los Estados Unidos permitirá que en breve se inicie una nueva expansión de las maquiladoras, aunque con un crecimiento menor que el de los años ochenta y noventa. La instalación de una nueva planta de Toyota en Tijuana sería la prueba de que las ventajas regionales permanecen. Los pesimistas se refieren a los empleos perdidos, a la amenaza de la competencia china y la confusión imperante en cuanto a las reglas del Tratado de Libre Comercio relacionadas con las maquiladoras.

Trabajo y aprendizaje en las maquiladoras

La discusión sobre el enriquecimiento del trabajo y el aprendizaje ha estado asociada a otro debate más general acerca de la evolución industrial de las maquiladoras. Se trata de una polémica iniciada desde mediados de los años ochenta (Mertens, 1987; Carrillo, 1986), si bien los primeros trabajos se ocuparon principalmente de la introducción de nuevas tecnologías y métodos de organización del trabajo, analizando sus repercusiones en el trabajo de los obreros. Mertens (1987) reportó la presencia de tecnología programable y procesos de trabajo más complejos, con mayores requerimientos de calificación laboral, en algunas maquiladoras electrónicas. Otras investigaciones en las que se midieron sistemáticamente indicadores de tecnología, organización del trabajo y capacitación mostraron la heterogeneidad de la maquiladora por sectores y ciudades (Carrillo, 1993).

Durante la década de los noventa se produjeron numerosos trabajos sectoriales y regionales centrados en este debate sobre los impactos de las nuevas tecnologías y métodos de organización del trabajo. Algunas de las conclusiones de aquellos trabajos, nunca exentas de controversia, pueden resumirse en los siguientes puntos:¹

¹ Entre los trabajos que documentan y analizan tales transformaciones se pueden mencionar los de Brown y Domínguez (1998), Wilson (1992), Carrillo y Hualde (1998), Lara (1998), Hualde (1999a, b y c) y Contreras (2000).

1. A partir de los años ochenta muchas de las nuevas inversiones en plantas maquiladoras introdujeron tecnologías de producción basadas en la microelectrónica, la robótica y las tecnologías de la información; las ramas de mayor renovación tecnológica desde ese entonces han sido la electrónica y las autopartes;
2. La utilización de nuevas tecnologías alentó un cambio en la composición de la fuerza de trabajo empleada, al incorporar una mayor proporción de personal calificado, especialmente un mayor número de técnicos e ingenieros;
3. En las plantas más modernas se produjo una recomposición parcial de los contenidos del trabajo, al requerirse un conocimiento más amplio de operaciones y una mayor calidad en la ejecución;²
4. Junto con las nuevas tecnologías se introdujeron cambios en los métodos de administración del trabajo, mediante el uso de diversas técnicas orientadas a lograr un mayor compromiso de los trabajadores en las metas de calidad y productividad;
5. La renovación tecnológica y organizativa no es un fenómeno generalizado, pues junto a las plantas modernas coexisten numerosas empresas que operan bajo el modelo tradicional de ensamble simple y trabajo intensivo.

Algunos trabajos recientes, realizados a partir de la segunda mitad de los años noventa, han contribuido a una mejor comprensión de este proceso de escalamiento industrial al abordar el estudio de las lógicas de organización productiva en ramas específicas, examinando en detalle el papel de las maquiladoras en las cadenas de producción (Gereffi, 1996; Lowe y Kenney, 1999), incursionando en aspectos como la transferencia de funciones de investigación y desarrollo a las plantas locales (Carrillo, 1993; Rivera Vargas, 2001), e incluso abordando específicamente los temas del aprendizaje industrial y de la articulación entre los sistemas educativo y productivo en la región fronteriza (Hualde, 1999c; Vargas Leyva, 1999; Lara Rivero, 1998; Contreras, 2000; Alonso, Carrillo y Contreras, 2002).

De hecho, estos últimos estudios muestran un claro cambio de perspectiva teórica respecto de lo que fue la corriente dominante en la interpretación de las maquiladoras hasta hace poco. El núcleo argumental del nuevo enfoque

² Entre estas técnicas de producción y organización del trabajo se pueden citar el *kanban*, el *justo a tiempo*, los *equipos de trabajo* y el *kaizen*. Desde inicios de los noventa se produce una certificación importante en las reglas ISO900 y más recientemente varias plantas tratan de adoptar *Six-sigma* como forma de organización del trabajo.

parte del reconocimiento de que la trayectoria industrial de la región, delineada por la propia lógica de operación de las transnacionales, ha sedimentado una considerable masa de conocimientos manufactureros que han terminado por convertirse en una ventaja competitiva regional (Ohno y Okamoto, 1994; Contreras y Kenney, 2002). El conocimiento es un bien intangible, mucho más complejo que la simple información o la mera tecnología, pues requiere de portadores sociales y se expresa no solamente en medios explícitos (programas, documentos, máquinas) sino principalmente en agentes humanos, estructuras organizacionales, rutinas y culturas locales; es decir, una parte importante del mismo se transmite en forma tácita (Nooteboom, 2001). Los procesos de innovación en las empresas están muy asociados con esta forma de conocimiento que, en principio, no se plasma en instrumentos directamente transmisibles como reglas y manuales, sino que es asimilado e incorporado mediante la observación y la imitación principalmente.

A diferencia del conocimiento explícito, que se encuentra expresamente codificado y circula por medios formales, una buena parte del conocimiento tácito está engarzado al capital humano. Los portadores del conocimiento (gerentes, ingenieros, técnicos, obreros calificados) participan en redes sociales tanto al interior de sus empresas como en el medio local y regional. Tales redes sociales, formales e informales, constituyen el medio privilegiado por el cual se difunde el conocimiento mediante la interacción (Sólvell y Zander, 1998). Así pues el conocimiento manufacturero regional tiene al menos dos bases de sustentación: *a)* por una parte la formación técnica y profesional de los empleados de las maquiladoras a la que contribuyen el sistema educativo y los programas de capacitación y entrenamiento de las empresas; *b)* la experiencia compartida por esos empleados dentro de las empresas y en la sociedad local, debido a las redes de interacción social que operan tanto en el centro como en los márgenes de los establecimientos fabriles.

Aunque en la actualidad hay un relativo consenso acerca de la importancia del conocimiento productivo y de las competencias profesionales para el desarrollo económico, el diagnóstico acerca de la situación prevaleciente en las maquiladoras fronterizas sigue siendo objeto de fuertes controversias. Avanzar en su esclarecimiento puede resultar útil no sólo para entender mejor a esta región, sino también para profundizar en el conocimiento más general sobre los efectos que tienen este tipo de industrias, comandadas por agentes externos, en los territorios locales que las albergan y promueven. Esta tarea puede orientarse al menos en dos direcciones. Por una parte es preciso evaluar la evolución de la calidad del trabajo en este medio industrial, un aspecto frecuentemente subrayado por diversas organizaciones internacionales que insisten en la importancia de la formación en los mercados de trabajo (OIT,

1998, Banco Mundial, 1999). Por otro lado, es necesario identificar las dinámicas y los obstáculos de los sistemas industriales regionales, en términos de su capacidad para promover la acumulación de conocimientos productivos y estimular la innovación. En esta segunda vertiente no sólo se trata de la oferta de determinados tipos de empleos por parte de las empresas, sino de la conformación de una determinada articulación local-global, en donde las posibilidades de escalamiento dependen de procesos de aprendizaje que implican la movilización colectiva de saberes y competencias por parte de los actores, así como de sus capacidades de comunicación, relación e intercambio social (Villavicencio, 2000; Villavicencio y Salinas, 2002).

La articulación entre la industria y el sistema educativo

Numerosos estudios han confirmado que uno de los elementos decisivos en el proceso de aprendizaje industrial es la articulación de los sistemas educativos con las industrias y los mercados de trabajo, tanto en el nivel nacional como en el local (Maurice, Séliier y Silvestre, 1987; De Ibarrola y Gallart, 1994; De Moura, 2002; Labarca, 1999; Hualde, 1999c). Se trata de una articulación cuyos intercambios operan en las dos direcciones: el sistema educativo proporciona educación formal a los técnicos y profesionales que han de emplearse en las empresas, y la industria tiene acceso al capital humano acumulado por los profesores y estudiantes; a su vez, las instituciones educativas se benefician de esta relación mediante el acceso a tecnologías avanzadas, prácticas profesionales, equipos y experiencia en industrias de punta (Rivera Vargas, 2001). Hualde (1999b) señala que este proceso involucra a diversos tipos de actores: las instituciones educativas, las empresas, y los tres niveles de gobierno (local, estatal y federal). En lo que sigue esbozaremos tres dimensiones cruciales de esta articulación en la región fronteriza: la adecuación de la oferta educativa a las *necesidades* de la industria; el tipo de conocimientos demandados por las empresas maquiladoras, y las características del entorno industrial regional.

El mercado de los egresados

Respecto de la primera dimensión, de manera convencional el problema suele reducirse a evaluar la cantidad de egresados que el sistema educativo produce y la cantidad de profesionistas y técnicos que las empresas demandan. Este tipo de cuantificación es sin duda útil y constituye una herramienta de

trabajo importante a nivel local. Sin embargo, los datos sobre la oferta de egresados y su relación con la demanda de trabajadores con ciertas habilidades suelen ser ambiguos al menos por dos razones. En primer lugar, puede ocurrir que los empleos desempeñados por los egresados no correspondan con la formación que sus credenciales educativas avalan; en segundo lugar, en el caso de la frontera norte la oferta de egresados no se reduce a quienes estudian en las instituciones locales; en ciudades como Tijuana y Ciudad Juárez egresados de instituciones de todo el país han acudido durante las últimas décadas atraídos por la incesante expansión industrial y la consecuente oferta de empleos. Así, el subsistema educativo regional responde a la demanda de recursos humanos de la industria, pero el mercado de trabajo incorpora empleados procedentes de todo el país.

La oferta educativa y la demanda de conocimientos

Una segunda dimensión del problema se refiere al sistema productivo regional, que también presenta diversos tipos de desajustes respecto del sistema educativo. Tres de ellos parecen especialmente importantes: la falta de correspondencia entre los perfiles profesionales demandados por la industria y las carreras formales ofrecidas por las instituciones; la heterogeneidad industrial de las maquiladoras, y la debilidad de los mecanismos de vinculación entre la industria y el sector educativo.

En cuanto a la falta de correspondencia, cabe señalar que a pesar de que las instituciones educativas públicas de la región han realizado notables esfuerzos para adecuar su oferta a las necesidades de la industria, no todas las demandas de conocimientos por parte de las empresas se traducen en carreras o planes educativos. Hay conocimientos muy específicos que las empresas resuelven por sí mismas, mediante el aprendizaje en la práctica o mediante programas de capacitación en la medida en que se van presentando. Se trata fundamentalmente de acciones de reacción ante situaciones nuevas. Los grandes corporativos recurren a técnicas y procedimientos probados a nivel internacional o que han sido diseñados y/o adaptados en sus propias casas matrices.

Por su parte, la heterogeneidad industrial de la región impone una dinámica peculiar al mercado de trabajo (Labarca, 1999). Resulta claro que no son equiparables los requerimientos de técnicos y profesionales de una gran planta que manufactura televisores con los de un pequeño taller que maquila muebles o los de una planta que ensambla componentes electrónicos pasivos. Para captar las diversas implicaciones de la heterogeneidad resulta muy

útil la tipología que distingue tres generaciones de maquiladoras de acuerdo con el tipo de trabajo que utilizan y el papel del conocimiento en el proceso productivo (Carrillo y Hualde, 1998).

En cuanto al tercer tipo de desajuste, la deficiente articulación entre el sistema educativo y la industria no necesariamente se debe a la cantidad de egresados o al tipo de carreras disponibles en la localidad, sino que frecuentemente obedece a la ineficacia de las instancias de relación existentes entre escuelas y empresas. Dicho de otra manera, las inadecuaciones se producen cuando los mecanismos de vinculación no existen o no funcionan adecuadamente. Muchas instituciones públicas han construido mecanismos de vinculación para asegurar las prácticas profesionales, obtener equipo y estar al tanto de las novedades técnicas y organizativas en las maquiladoras. Sin embargo, algunas dificultades provienen de las propias instituciones educativas: las funciones de vinculación no son pagadas, se carece de metodologías para llevar a cabo la vinculación y no hay una continuidad clara en los mecanismos adoptados. Al mismo tiempo hay casos notables de adaptación de programas, carreras y cursos de capacitación al entorno como es el caso de las Universidades Tecnológicas o el Conalep (Hualde, 2002). Por el lado de las maquiladoras la acción es mucho más reactiva, puntual y concentrada en un número reducido de plantas.

Por otra parte, conviene tener en cuenta que la formación, entrenamiento y capacitación del personal no se limita a los contenidos impartidos por las instituciones educativas. El aprendizaje en la empresa adquiere creciente importancia así como la acción de instancias e instituciones diversas: organismos públicos, centros especializados, sindicatos, vendedores de equipo y otros (Delcourt, 1999; Maroy, 1994; Labarca, 1999). Las instituciones educativas tienen una función importante, pero limitada, en la transmisión de conocimientos en la industria. El sistema educativo es valorado principalmente por su capacidad de transmitir conocimientos de tipo general y habilidades de tipo social como coordinar, integrar equipos y, también, integrar la disciplina como una actitud básica entre los individuos que se insertan en el mercado de trabajo (Crouch *et al.*, 1999).

Pero las otras instituciones mencionadas, así como la iniciativa de los individuos por adquirir y actualizar sus conocimientos, son piezas fundamentales en el proceso de aprendizaje tecnológico. La renovación constante de las tecnologías y las técnicas de administración presionan a las empresas hacia una actualización constante. La creación de nuevo conocimiento se convierte por tanto en una necesidad social y no en una responsabilidad exclusiva del sistema educativo en un contexto donde la formación continua es un requerimiento ineludible.

El entorno industrial regional

Por último, en lo que se refiere al entorno regional, cuatro aspectos merecen ser destacados en relación con los antecedentes y el desarrollo de la industria maquiladora en la frontera:

- a) La ausencia de una tradición industrial. La mayor parte de las maquiladoras se establecieron en ciudades que no habían tenido un proceso de industrialización previo y, por lo tanto, no contaban con una clase obrera asentada ni una clase empresarial vinculada al sector secundario;
- b) La adaptación del sector educativo regional. La expansión de las maquiladoras propició la creación acelerada de una infraestructura de instituciones educativas que con el tiempo ha cobrado importancia para el desarrollo de la industria;
- c) Una creciente especialización industrial. Las dos principales ciudades maquiladoras han acentuado su especialización; en el caso de Tijuana es muy acentuada la especialización en la rama eléctrico/electrónica, y Ciudad Juárez, en electrónica y autopartes. Las plantas de confección se establecen en los estados del centro y sur de la república mexicana.
- d) Fortalecimiento de las redes sociales. La concentración de la industria permitió y fomentó la creación de redes sociales entre diversos tipos de actores locales, vinculando a empleados de diversas empresas entre sí y a estos con funcionarios gubernamentales, empresarios, comerciantes y profesionales independientes de la localidad.

El análisis precedente de las cuatro dimensiones de la articulación entre la industria y el sector educativo se puede aplicar en mayor o menor medida a las diversas ciudades fronterizas que albergan a las maquiladoras. Sin embargo, los casos de Tijuana y Ciudad Juárez son especialmente relevantes debido a la mayor concentración de la industria en estas ciudades, así como a su mayor especialización industrial.

Tijuana presenta dos características que la diferencian de otras localidades de la frontera: la importancia de las plantas electrónicas y la fuerte presencia de plantas asiáticas. Según la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, de las 1 025 maquiladoras existentes en el Estado de Baja California en el año 1998, 20% pertenecían a la electrónica, y 70% de éstas (un total de 143) se encontraban en Tijuana. El empleo en la electrónica alcanzaba en el estado algo más de 55 mil empleados de los cuales 70% (alrededor de 40 mil) se encontraba en Tijuana.

En esta ciudad, el segmento de mayor crecimiento dentro de la electrónica es el de la fabricación de televisores y monitores para computadoras. Cinco empresas japonesas —Hitachi, JVC, Sony, Sanyo y Matsushita— y la coreana Samsung conforman en Tijuana el grupo más fuerte de firmas electrónicas. De acuerdo con un estudio sobre este segmento, la ciudad de Tijuana se ha convertido en el vórtice del llamado “complejo del televisor del norte de México”, que aglutina a las principales firmas del televisor y a una nutrida red de proveedores (Contreras y Evans, 2003).³

Ciudad Juárez es la ciudad donde se concentra el mayor número de trabajadores de las maquiladoras en toda la República mexicana —alrededor de 260 mil en el año 2000— y donde la proporción de trabajadores varones es más alta, alrededor de 50%. Es la ciudad donde el número de trabajadores por planta es más alto, alrededor de 800, lo cual da cuenta de la presencia de grandes corporativos. Además existen entre las plantas una gran cantidad y diversidad de redes de subcontratación. En Ciudad Juárez, se asienta la planta de Delphi que más genuinamente representa lo que se ha denominado plantas de tercera generación (Carrillo y Hualde, 1998) y que junto con otras plantas de manufactura avanzada han constituido un *cluster* automotriz (Lara Rivero, 1998). A principios de los noventa era la ciudad con una mayor proporción de técnicos en el empleo, alrededor de 15% (De la O, 1999), y es el lugar donde la vinculación entre el sector educativo y el sector productivo está más consolidada (Hualde, 1999c y 2001).

Un rasgo notable de la producción de televisores y autopartes (dos de los principales productos en las plantas de Tijuana y Ciudad Juárez) es la variedad de procesos productivos y de servicios asociados a ellos. Se pueden mencionar los procesos de fabricación de piezas mecánicas, de moldes, de placas electrónicas, procesos de moldeo de plástico y otros. Ello diversifica la necesidad de especialidades educativas y conocimientos manufactureros en la región.

Esta diversificación es parte de la transformación cualitativa que ha experimentado un sector de la maquiladora. Todavía a mediados de los ochenta la

³ “Para fines de 1999, prácticamente toda la manufactura de televisores (exceptuando parcialmente a los aparatos de alta definición y de pantalla gigante) se había trasladado a la frontera mexicana. Todas las firmas importantes se habían establecido en esta región, así como buena parte de los fabricantes de componentes estratégicos como tubos de rayos catódicos, yugos deflectores, fuentes de poder y sintonizadores [...] Al final de este proceso masivo de relocalización y expansión de la industria del televisor se habían establecido en la frontera alrededor de 110 plantas fabricantes de televisores o sus componentes.

El complejo del televisor del norte de México empleaba en el año 2000 a más de 90 mil trabajadores, incluyendo a más de 10 mil técnicos e ingenieros, y produce cerca de 30 millones de aparatos al año, el 90% del mercado de América del Norte” (Contreras y Evans, 2003:20).

mayoría de las maquiladoras fronterizas eran plantas de ensamble simple que empleaban sobre todo a mujeres, por lo general migrantes, con grados educativos elementales y nula experiencia industrial en el trabajo. La estructura organizativa de las empresas era mínima por lo que los requerimientos de técnicos y profesionales eran muy escasos.

Los datos actuales indican una transformación importante de la estructura ocupacional en las plantas establecidas en Tijuana y Ciudad Juárez. El crecimiento de los técnicos de producción y empleados administrativos es significativo. En Tijuana, los técnicos de producción sumaban 8 374 en 1993, cifra que se había incrementado en un 150% para el 2001, llegando a un total de 21 009. En el mismo periodo, los empleados administrativos aumentaron de 4 908 a 13 524, lo cual significa un incremento de 175%. Las estadísticas a nivel nacional indican que la concentración de técnicos en la maquiladora de los estados fronterizos es mayor que en los no fronterizos y que ambas aumentan en la segunda mitad de los noventa: entre 1996 y 1999 el incremento va de 12.4% a 13.6% en los estados fronterizos, y de 8.3% a 10.3% en los no fronterizos. Además, los sueldos promedio en la maquiladora, es decir, las remuneraciones de técnicos y administrativos, son en promedio superiores a los de la manufactura (Rendón y Salas, 2000:68-70). En una encuesta con 73 plantas electrónicas se encontró que alrededor de 40% de las plantas entrevistadas cuentan con una planta de profesionales que no supera las tres o cuatro personas. La planta que más profesionales tiene alcanza los 100, y hay otras seis que superan los 50 de la principal carrera, ello quiere decir que estas siete plantas probablemente tienen más de cincuenta ingenieros industriales o electrónicos entre sus empleados (Hualde, 2002).

En cuanto a la formación de los ingenieros y administradores, en el transcurso de los años ochenta las instituciones locales se convirtieron en la principal fuente de reclutamiento de estos profesionales, en la medida en que su oferta educativa fue evolucionando de acuerdo con la demanda de profesionistas generada por el expansivo mercado de trabajo profesional en estas industrias. De acuerdo con un estudio sobre la relación entre la oferta educativa y la industria en la región, son tres los principales factores que explican la estructura de la oferta de educación tecnológica. El primero se refiere al aumento de la demanda social de educación derivada del crecimiento económico y demográfico; el segundo, al incremento en la oferta en el área de ingeniería, de acuerdo con el marco orientador de la educación superior, y el tercero al incremento en la demanda de profesionales en ingeniería y tecnología derivados del crecimiento del sector industrial (Vargas Leyva, 1999). Según este estudio, las tres carreras más demandadas por la industria electrónica son ingeniería industrial, ingeniería electrónica y administración de empre-

sas. Entre los técnicos la demanda se centra en electrónica, electromecánica y mecánica

Por ejemplo, en el caso de Tijuana, el Instituto Tecnológico de Tijuana se ha convertido en uno de los principales centros de formación de ingenieros de la ciudad, y junto con la Universidad Autónoma de Baja California atiende a la gran mayoría de los estudiantes de las áreas de ingeniería y administración. En particular la primera de estas instituciones ha tenido una evolución estrechamente ligada al crecimiento de las maquiladoras en la localidad, tanto en términos de la orientación de los estudios impartidos como en términos de la red socio-profesional que vincula al centro educativo con el entorno industrial. Este es un fenómeno ampliamente difundido en el norte de México, en ciudades como Tijuana, Mexicali, Hermosillo, Ciudad Juárez y Matamoros, donde las instituciones educativas locales han desarrollado una creciente vinculación con la industria y han respondido con diversos grados de éxito a la demanda de personal profesional por parte de las maquiladoras.

Sin embargo, lo que es cierto para los segmentos más dinámicos de la industria y para las ciudades con una mayor concentración y especialización, no necesariamente lo es para la región en su conjunto. En primer lugar, es necesario insistir en la heterogeneidad de las plantas y en las características de su organización interna. La heterogeneidad se manifiesta en el tamaño de las plantas, en el tipo de productos que fabrican y en el sector donde se ubican, pero también en la división del trabajo que se da dentro de las propias plantas. Como ya se indicó en páginas anteriores, la región alberga hoy en día plantas de manufactura que utilizan tecnologías de punta y esquemas modernos de organización, así como también plantas de ensamble simple que se asemejan en sus procesos y estructuras a las primeras maquiladoras de los años setenta.

En segundo lugar, se puede mencionar una serie de insuficiencias de los niveles educativos de la fuerza de trabajo. En Tijuana alrededor de una tercera parte (32.2%) de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada sólo tiene el nivel de primaria o menos, otro 31% de ésta tiene al menos la secundaria completa; es decir, 63.2% de la fuerza de trabajo que se emplea en el mercado de trabajo de esta ciudad fronteriza tiene un nivel educativo bajo. Asimismo, la proporción de técnicos (con primaria y con secundaria) es considerablemente baja, sólo de 4.9%. Los profesionales, entendiendo a éstos como aquellos que tienen algún año de licenciatura y licenciatura completa, sólo son 13.2% de la fuerza de trabajo, o sea, alrededor de 65 600 trabajadores, según la muestra del Censo de Población y Vivienda de 2000.

Por otro lado, los promedios de escolaridad de Tijuana y Ciudad Juárez se encuentran entre los más bajos de las principales áreas metropolitanas de México. Tijuana presenta el nivel más bajo de escolaridad con un nivel de 8.58

años cursados y Ciudad Juárez con un 8.62 años, mientras que Monterrey presenta el nivel de escolaridad más alto con 10.21 años cursados de su fuerza de trabajo; Puebla muestra un promedio 9.95 años y Guadalajara un promedio de 9.58 años de escolaridad de su mano de obra. El sector de la manufactura, el de mayor dinamismo de la economía de Tijuana durante los noventa y en donde se ha centrado el eje de su crecimiento económico, concentra principalmente a una mano de obra con nivel de primaria y secundaria (33.8% con nivel de primaria y 36.4% con nivel de secundaria), es decir, más de dos terceras partes (70.2%) de la fuerza de trabajo en este sector de la industria de la transformación son personas de bajos niveles educativos; por su parte, la mano de obra de mayor calificación (profesional superior) sólo alcanza 7% y los técnicos representan 3.9% de esta mano de obra.

Las investigaciones que comparan distintos entornos internacionales ayudan a situar la situación en la que se encuentran las maquiladoras mexicanas. Un informe de la UNCTAD (Mortimore *et al.*, 2000) menciona que en la maquiladora electrónica mexicana, al igual que en Malasia, se ha producido un avance considerable en materia de capacitación y formación de la mano de obra. Por ejemplo, en cuanto al entrenamiento para usar el equipo más avanzado y las mejores prácticas de trabajo. También se señala que existe un incipiente proceso de evolución tecnológica con actividades de diseño, investigación y desarrollo. Pero su debilidad máxima es la ausencia de componentes locales: “Siendo la industria dinámica y eficiente, todavía sigue siendo en buena medida una operación de enclave. Las políticas e instituciones para mejorar la capacidad de los proveedores locales son débiles” (Mortimore *et al.*, 2000:80).

Mercado de trabajo y aprendizaje industrial

Una de las características distintivas del mercado de trabajo de las maquiladoras es su crecimiento excepcional en el marco de la economía nacional; al menos durante las dos últimas décadas del siglo xx no hubo en el país otro segmento o región industrial con un dinamismo semejante. En ese mismo lapso, en algunas actividades como la producción de televisores, autopartes y computadoras, entre otros productos, las plantas incorporaron una amplia gama de funciones manufactureras en sus procesos de producción, en tanto que otras permanecieron como plantas de ensamble dedicadas a actividades de trabajo intensivo.

Estos dos fenómenos, el crecimiento constante del mercado de trabajo local y la heterogeneidad de las plantas, dificultan la identificación precisa

de los requerimientos de mano de obra calificada en la región. Además, como ya se mencionó anteriormente, las diferentes categorías de empleados provienen de una formación muy diferenciada y tienen un acceso desigual a la capacitación. En lo que sigue presentamos algunas evidencias que permiten ubicar los ejes que articulan la experiencia del aprendizaje en tres categorías de empleados: trabajadores directos, técnicos, y gerentes e ingenieros.

Los trabajadores directos

La capacitación de los trabajadores directos ha estado condicionada por la alta rotación de la mano de obra, que durante el año 2000 oscilaba entre 10 y 12% mensual en Tijuana y Ciudad Juárez. Estos altos porcentajes de rotación han sido una constante a lo largo de la historia de las maquiladoras y constituyen uno de los rasgos más característicos del mercado de trabajo regional, a la vez que uno de los retos más desafiantes para las empresas y para los trabajadores. Resulta claro que para los trabajadores la constante rotación representa un fuerte obstáculo para seguir una carrera laboral donde la capacitación y el aprendizaje sean un eje importante de desarrollo personal y colectivo.

Las interpretaciones más comunes acerca de la rotación explican este fenómeno a partir de las determinantes sociodemográficas de la movilidad laboral (abandonan el empleo los jóvenes y los trabajadores sin hijos [Carrillo y Samibañez, 1993]), o bien a partir de las condiciones de empleo (no permanecen mucho tiempo en el trabajo porque es pesado, monótono y mal pagado [Williams y Passe-Smith, 1989]). Una interpretación alternativa argumenta que tales explicaciones son insuficientes porque abordan solamente las condicionantes de la inestabilidad laboral pero no las estrategias de empleo de los actores (Contreras, 2000). Según este enfoque, las actuaciones de los trabajadores se estructuran en forma de *estrategias de empleo* que pueden estar *centradas* o *descentradas* respecto del ámbito del trabajo, en función de dos marcos de referencia relevantes: las oportunidades abiertas por la estructura ocupacional de las maquiladoras y el contexto de vida en el que se ubica la actividad laboral del sujeto.

En el caso de los trabajadores ubicados en el segmento no calificado e inestable del personal, el trabajo en las plantas maquiladoras se presenta como una alternativa de empleo inmediato (dada la permanente escasez de mano de obra en las plantas) pero no necesariamente como una opción de empleo a largo plazo; estos obreros suelen transitar continuamente entre diferentes empresas maquiladoras, e incluso salir temporalmente del mercado de

trabajo, en función de prioridades ajenas al ámbito laboral. A la vez, las empresas han tenido que adaptarse a esta dinámica enfrentando como un hecho dado la constante rotación de su personal.

Prácticamente todas las empresas siguen el mismo tipo de estrategia de capacitación para este tipo de personal. A los recién llegados se les asignan tareas simples que requieren a lo sumo un día de inducción al puesto o a la empresa. Es decir, el tiempo mínimo para que el trabajador(a) reconozca su puesto de trabajo, conozca físicamente la planta y tenga una idea general del proceso del cual va a formar parte. Habilidad manual, paciencia, atención y dedicación son las aptitudes y actitudes que se buscan en el trabajador. En general, se puede decir que el problema principal que los gerentes de la maquiladora advierten con respecto a los trabajadores directos es el problema de la inestabilidad, de la rotación y del ausentismo, problemas que se relacionan con la disciplina laboral pero no con los conocimientos (Hualde, 1999c).⁴

Los trabajadores que permanecen más tiempo en la empresa pueden adquirir una cierta especialización y recibir algunos cursos de tipo técnico, como soldadura o electricidad. También se les imparten cursos de trabajo en equipo, motivación, liderazgo, calidad y otros similares. Estos trabajadores, cuando tienen un grado de escolaridad de secundaria y/o preparatoria obtienen más fácilmente puestos de mando o supervisión. En estos puestos se está dando una mayor capacitación, dado que se observa que muchos de los conflictos y fricciones en las plantas se dan por la relación con los supervisores. En Matamoros, tercera ciudad en importancia por el empleo maquilador, se inició a finales de los noventa un sistema de certificación de supervisores para mejorar la gestión del personal.

Sin embargo, es frecuente que entre los trabajadores contratados por primera vez las deficiencias en la escolaridad les impidan leer y/o entender órdenes de trabajo, o bien realizar cálculos matemáticos simples (por ejemplo para la aplicación del control estadístico de procesos). Los gerentes de las plantas expresan un claro interés por retener a los trabajadores que muestran ese tipo de cualidades, ya que aun en actividades relativamente simples suelen requerirse estas habilidades intelectuales. Como consecuencia de esto, algunas maquiladoras han establecido una serie de categorías diferenciadas e incentivos con el objetivo de ofrecer una estructura de escalafón que permita una suerte de "carrera laboral" a los trabajadores.

⁴ Otras encuestas confirman los resultados anteriores. Según Carrillo (1993:95) el problema principal relacionado con los recursos humanos es la rotación tanto en la maquiladora de autopartes como en las empresas del televisor. El segundo problema sería el ausentismo y la impuntualidad en la primera y la falta de personal calificado en la segunda.

Estas opciones de estabilización laboral son aprovechadas por algunos trabajadores que permanecen durante cierto tiempo en el empleo, o que tienen experiencia previa en el trabajo industrial y lo perciben como una opción viable. A la postre, estos empleados se convierten en los trabajadores más calificados, aquellos que son más difíciles de reemplazar y en los cuales las empresas han invertido más en su formación. En cambio, para la mayoría de los obreros no calificados el empleo en las maquiladoras representa una opción temporal: consideran su empleo como una situación transitoria que les permite conseguir objetivos ligados a su familia, a su hogar o a su consumo personal. Esto es así incluso en muchos casos en los que las trayectorias laborales se han desarrollado total o principalmente dentro de plantas maquiladoras, a menudo durante periodos prolongados.

Entre las diversas estrategias de empleo desplegadas por los trabajadores directos en su paso por el mercado de trabajo, las cuatro que se mencionan a continuación aparecen con frecuencia en las entrevistas.

- Los trabajadores jóvenes que han estudiado, están estudiando o tienen como proyecto continuar sus estudios, suelen considerar su trabajo como temporal; con frecuencia piensan que sus conocimientos están subvaluados en la planta donde trabajan y que su permanencia en ella tiene como propósito exclusivo el tener un ingreso que le permita continuar sus estudios y posteriormente conseguir un mejor empleo.
- Los migrantes, con frecuencia de origen rural, suelen estar inmersos en contextos familiares en los cuales siempre hay factores de inestabilidad personal y laboral: accidentes, separaciones, urgencias económicas y viajes por motivos familiares. En todo caso, al menos una vez al año hay un motivo para dejar temporalmente el empleo: hay que ver a los familiares en diciembre.
- Los trabajadores varones con oficios tradicionales, relaciones sociales u otros recursos (habilidades) que les permiten encontrar empleos mejor pagados. A veces tienen dos empleos o trabajan durante la semana en uno y los fines de semana en otro.
- Entre las mujeres la propensión a abandonar el empleo se relaciona siempre con la dinámica familiar: el cuidado de niños o ancianos, la maternidad, el matrimonio.⁵ Sin embargo no son éstas las únicas causas: a veces cambian de domicilio y la nueva planta les queda lejos o dependen de

⁵ Entre los trabajadores directos, las mujeres representan en Tijuana alrededor de 60% del total en tanto que en Ciudad Juárez hombres y mujeres representan una proporción similar de la mano de obra directa empleada en la maquiladora.

que otra persona las transporte, y cuando ésta falla, deciden cambiar de planta. Los horarios, la distancia a la planta, las deficiencias en el transporte, la escasez de guarderías son factores vinculados con la provisión de servicios sociales que en un momento u otro motivan el cambio de empleo o el ausentismo.

En términos generales, una característica distintiva de este segmento es el carácter transitorio de su relación con el empleo (Contreras, 2000). Incluso cuando la mayor parte de la experiencia laboral de estos trabajadores ha transcurrido dentro del circuito industrial de las maquiladoras, es muy frecuente que la relación con el empleo sea muy frágil y esté supeditada a las eventualidades de la vida familiar o a los planes personales fuera del ámbito del trabajo.

Los técnicos

El de los técnicos es el segmento de trabajadores donde con mayor claridad se refleja el cambio cualitativo en la composición de la fuerza de trabajo, inducido por las llamadas maquiladoras de segunda y tercera generación. La ampliación de las funciones de ingeniería en las plantas, la automatización de los equipos de manufactura y prueba, la mayor complejidad de las tareas de coordinación, todo ello ha tenido como consecuencia una mayor demanda de personal con una formación técnica, ya sea formal o empírica.

A diferencia de los obreros de línea, los cuales por lo general son fácilmente sustituibles por trabajadores nuevos que pueden ser entrenados en unos cuantos días, estos trabajadores ocupan posiciones que requieren de un conjunto de conocimientos técnicos relativamente complejos adquiridos por medio de una carrera técnica, o bien mediante una experiencia laboral prolongada en la industria combinada con cursos de capacitación.

Se pueden distinguir tres tipos de técnicos empleados en las maquiladoras fronterizas: ingenieros que no han concluido su carrera; técnicos egresados de los centros de educación media superior, y los denominados técnicos empíricos. Las especialidades que las maquiladoras demandan se orientan principalmente hacia los técnicos electromecánicos, electrónicos y de mantenimiento. En menor medida requieren de técnicos en máquinas-herramientas, y técnicos en producción. Sus funciones principales son instalación de equipos, mantenimiento, reparación y programación.

Como se apuntó antes, con frecuencia los empleados que ocupan puestos de técnicos reciben diversos tipos de capacitación en el trabajo para ajust-

tar sus conocimientos y habilidades a las características específicas del proceso de producción de las plantas en las que trabajan. En 1994, una encuesta realizada entre 51 plantas reportó que en Tijuana y Ciudad Juárez aproximadamente la mitad de los técnicos habían recibido capacitación por parte de sus empresas. La duración de la capacitación inicial dura entre un día y una semana, según la mitad de las plantas entrevistadas. En el caso de Ciudad Juárez, la quinta parte de las plantas daban una capacitación de una semana a un mes. En ambas ciudades, algunas plantas dan capacitación permanente a sus técnicos (Hualde, 1999c y 2001).

Una encuesta realizada en las mismas ciudades con una muestra de 100 técnicos encontró que 42% de ellos había recibido capacitación inicial al ser contratados en su primer empleo como técnicos. Este tipo de capacitación se realiza por lo general dentro de las propias plantas (90% de los casos) y tiene una duración que oscila entre una semana y un mes. Sin embargo, en Tijuana los técnicos recibieron una capacitación inicial más prolongada que los de Ciudad Juárez: 18.2% recibieron capacitación de uno a tres meses y 24.2% durante más de tres meses. En el empleo actual, la cifra de capacitados ascendía a 54.4%, siendo Tijuana la ciudad con mayor porcentaje de capacitados y con mayor duración; casi un tercio de los técnicos capacitados en esta ciudad tuvieron procesos con una duración de uno a tres meses, y un pequeño grupo de ellos se capacitó durante más de tres meses.

Los contenidos básicos de la capacitación se refieren al conocimiento de la maquinaria y el equipo, mantenimiento y reparación y, en menor medida, calidad, programación y computación. En entrevistas con los técnicos pudimos constatar nuevamente la heterogeneidad del tipo y duración de la formación. Aunque los promedios indican que, en general, la capacitación no sobrepasa una semana de duración, hay casos como el de los operadores de tornos de control numérico que reciben capacitación de hasta tres meses. Asimismo es interesante observar que, en la capacitación posterior al ingreso, casi la tercera parte de las plantas de Tijuana y 38.7% de las de Ciudad Juárez, aseguraron ofrecer capacitación permanente para los técnicos.

En la capacitación posterior al ingreso se imparten una gran variedad de cursos que van desde relaciones humanas hasta el justo a tiempo, "filosofía de la empresa" y técnicas de control de calidad, actualización en nuevos productos y entrenamiento técnico, entre otros. Más importante que la capacitación de tipo técnico es la capacitación en procedimientos y métodos de organización de la producción.

Sin embargo, los datos de capacitación como una acción intencional por parte de la empresa no son suficientes para captar todas las dimensiones del aprendizaje de los técnicos. En una encuesta realizada en 2001, en dos ciu-

dades fronterizas, se advierte que el aprendizaje más importante para los técnicos proviene de la interacción con sus jefes o sus compañeros más que de lo aprendido en cursos o manuales. Ello es significativo en la medida en que refleja hasta qué punto el conocimiento tácito o el aprendizaje por interacción (*learning by interacting*) es significativo para los técnicos.⁶

En general, los egresados de las carreras técnicas muestran una gran disparidad de trayectorias laborales y vitales: una gran proporción de ellos (47% en la encuesta de 2001) sigue estudios superiores porque consideran que sus oportunidades laborales son restringidas con un título de técnico; otros ejercen sus especialidades en diferentes empresas, a menudo transitando de unas a otras según las oportunidades abiertas por un mercado de trabajo muy dinámico al menos hasta el año 2000. Aunque algunas instituciones educativas como el Colegio Nacional de Educación Profesional (Conalep) diseñaban sus carreras hasta mediados de los noventa como terminales, sus egresados las conciben generalmente como una etapa dentro de una trayectoria laboral donde el grado educativo es un factor de importancia relativa, pues los estudios sirven sobre todo como una palanca para acceder a licenciaturas, o para aprovechar los elementos de formación general a la hora de emprender otra actividad laboral. Por su parte, aquellos técnicos que aplican de manera más continua y coherente sus conocimientos y los amplían pueden alcanzar en la práctica un papel equivalente al de los ingenieros, ya que a menudo las empresas los consideran así, y ellos mismos comienzan a percibirse como tales. Recientemente, el establecimiento de las Universidades Tecnológicas posibilita lo que hemos denominado “trayectoria completa”, en la que los individuos alternan sucesivamente los puestos de obrero y estudiante de bachillerato tecnológico, después el puesto de técnico con estudios en la Universidad Tecnológica hasta completar su formación de ingeniero en un Instituto Tecnológico o una universidad, lo cual les da la entrada plena a una categoría de ingeniero.

En resumen, pueden identificarse dos tipos de estrategias en la relación de estos empleados con el mercado de trabajo. La primera consiste en la utilización del empleo en las maquiladoras como un puente hacia los estudios superiores o hacia trabajos mejor retribuidos o de mayor prestigio social. La segunda se caracteriza por la consideración del trabajo en las plantas maquiladoras como un medio conveniente para el desempeño de una actividad laboral que resulta gratificante y en la cual piensan permanecer por un tiempo

⁶ La encuesta es parte del proyecto 35049, *Aprendizaje industrial, capacitación y empleo de técnicos y trabajadores en la industria maquiladora de exportación*, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

prolongado. Entre los técnicos es frecuente encontrar una percepción del trabajo en la que su actividad laboral constituye un ámbito de realización personal y profesional, incluso en casos en que las empresas no los reconocen de la manera que ellos esperan.

La escasez relativa de técnicos e ingenieros ha operado como un elemento favorable para este tipo de estrategia, pues las gerencias se ven sometidas a una constante presión para reclutar y, sobre todo, para retener a sus técnicos e ingenieros.⁷

A su vez, las opciones de movilidad para este segmento en expansión refuerzan sus expectativas de permanencia en un medio industrial en el que tienen un amplio margen de participación y en el cual, frecuentemente, esperan poder acceder a posiciones de mando.

Los ingenieros y el personal de mando

Sin duda, los Ingenieros son el estrato que tiene carreras más sólidas y duraderas, ya sea que trabajen en las plantas en su condición de ingenieros o cumpliendo funciones gerenciales. Además son quienes reciben una capacitación más intensiva tanto desde el punto de vista técnico como en aspectos organizativos. Este hecho se relaciona con la evolución tecnológica y organizacional de las empresas, pues en la medida en que las operaciones locales son más complejas, los problemas técnicos y de coordinación requieren de una mayor responsabilidad y conocimientos por parte de los mandos locales.

Ya se ha mencionado en páginas anteriores la existencia de diversos tipos de desajustes entre las necesidades de conocimientos especializados en la industria y la formación impartida por el sistema educativo. La capacitación es uno de los principales recursos mediante los cuales las plantas tratan de eliminar la brecha entre los conocimientos adquiridos y los que la planta requiere. Sin embargo, esto no significa que los profesionistas con mayores deficiencias son los que más capacitación reciben. Con frecuencia sucede lo contrario, es decir las empresas ofrecen mayores oportunidades de capacitarse a los ingenieros que progresan más en su carrera y que muestran capacidad e interés en aprender. En muchas ocasiones, la iniciativa para tomar cursos de capacitación proviene de los propios ingenieros, quienes solicitan

⁷ Esta situación puede haber variado a partir de 2001 en que la crisis económica se ha traducido en despidos que han afectado incluso a ingenieros con gran antigüedad en las empresas maquiladoras. Comunicación personal de Miguel Ángel Calderón, director de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación en Ciudad Juárez.

a sus empresas la oportunidad de enrolarse en programas ofrecidos mediante el fax, el correo electrónico u otros medios de propaganda. Es decir, la capacitación depende en cierta medida de la estrategia desplegada por los propios ingenieros.

Pero el proceso de aprendizaje no se reduce a la capacitación mediante cursos y seminarios. El aprendizaje informal es fundamental, y sus principales vehículos son la experiencia adquirida por medio de una permanencia prolongada en las maquiladoras, así como los cambios de empleo entre diversas empresas. La permanencia permite adquirir un conocimiento en profundidad de los procesos propios de la empresa, en tanto que la circulación del personal hace posible la difusión de prácticas y conocimientos novedosos. Así lo confirma el testimonio de uno de los ingenieros entrevistados:

Los compañeros nuevos que entran traen ideas nuevas, cosas que muchas veces a uno no se le ocurren. Yo sólo tengo experiencia en esta planta. Entonces vienen personas de fuera *que traen experiencias de otras maquiladoras* y nos vamos enriqueciendo de esa manera. (A. M., ingeniero de manufactura, cinco años de experiencia).

De hecho, los propios ingenieros consideran que su experiencia de trabajo constituye la principal fuente de aprendizaje:

Yo considero que el aprendizaje que he adquirido es debido a tres factores: la convivencia con personas de más experiencia, los problemas cotidianos que tenemos aquí y que nos empujan a utilizar o crear nuevos métodos de resolución de problemas y los métodos básicos que nos enseñaron en la escuela. Sinceramente he tomado mucho de la escuela, pero he aprendido mucho que en la escuela no vi. Razonar sobre el funcionamiento de una máquina no lo vi en la escuela porque es muy específica o puede ser una maquinaria muy sofisticada. Uno, aquí en la empresa, va conociendo cosas más actualizadas que cuando estuvo en la escuela porque mientras estudiaba todavía no se conocían. (E. V., ingeniero de manufactura, cuatro años de experiencia).

La primacía de la experiencia sobre la capacitación como fuente de aprendizaje parecen confirmarla los datos acerca de la capacitación ofrecida por las empresas a sus ingenieros. En Tijuana, solamente la mitad de las plantas dan capacitación al ingreso para los ingenieros. Los principales contenidos de capacitación para aquellos que la reciben son el sistema justo a tiempo, diseño y manufactura, supervisión y control de calidad. Por otro lado, la duración de la capacitación es breve. En la mayor parte de las plantas (44.4%, en Ciudad Juárez y 33.3% en Tijuana) el promedio de duración de la capacita-

ción oscila entre un día y una semana. Se trata principalmente de familiarizar al ingeniero con las características más generales de la planta, de los productos que va a manejar y de su puesto concreto. La capacitación, por otro lado, no consiste exclusivamente en una inducción de tipo formal. En las dos ciudades se combinan los cursos con la capacitación en el puesto de trabajo.

En la encuesta a los egresados de ingeniería se encontró que algo más de una cuarta parte de los entrevistados (27.6%) no reciben capacitación en el trabajo inicial, y que para alrededor de un tercio el tiempo de capacitación en ese primer trabajo oscila entre una semana y un mes. Sin embargo, las variaciones entre ciudades y entre los mismos ingenieros son muy importantes. En Tijuana, se da un contraste entre quienes no reciben capacitación (29.1%) y los que reciben capacitación durante más de tres meses (14.5%). En Ciudad Juárez, la mayoría (40%) se encuentran en el rango de un día a una semana. Ello es indicio de una mayor homogeneidad de las plantas juarenses y una gran variabilidad en las de Tijuana. En contraste con lo anterior, la capacitación posterior al ingreso es muy diversificada y se corresponde con la diversificación de tareas en las que los ingenieros están involucrados. Es destacable que en Ciudad Juárez 63.3% de las plantas entrevistadas afirman que la capacitación otorgada a los ingenieros es permanente.

En las entrevistas con los ingenieros se confirmó la idea de que éstos reciben periódicamente una serie de cursos de una o dos semanas. Sólo en pocos casos esta capacitación puede durar hasta tres meses. La frecuencia de los cursos es mayor en la medida en que los ingenieros se estabilizan en la planta durante cinco años o más.

Lo más común es que la capacitación se dé en la planta. Pero aproximadamente 15% de los ingenieros reciben capacitación fuera de la planta, de los cuales la mitad viajan al extranjero para capacitarse. La mayor parte de ellos se capacitan en las casas matrices de la planta en Estados Unidos, o bien en Japón, en el caso de algunos empleados de las firmas japonesas. En el trabajo actual la cifra de quienes tomaron cursos en el extranjero se eleva a 50%.

Una parte de estos cursos los proporcionan los establecimientos educativos locales. Las instituciones de nivel superior centran sus cursos en cuestiones organizacionales tanto desde el punto de vista de la gestión de recursos humanos y gerenciales como de técnicas de calidad: control estadístico de procesos, identificación, análisis y solución de problemas, formación de jefes de grupo. En menor proporción son cursos estrictamente técnicos, de diseño, de computación, entre otros.

Sin embargo, las instituciones locales no son la fuente más importante de nuevos conocimientos en el aprendizaje de los ingenieros durante su trayectoria profesional (es decir una vez que han ingresado al mercado de trabajo),

excepto en el caso de quienes deciden realizar estudios de posgrado. Para estos últimos las maestrías, que hasta hace poco no eran muy valoradas por las maquiladoras, tienen cada vez más importancia especialmente en lo que se refiere a las áreas administrativas de las carreras de ingeniería.

Otra área donde las instituciones locales encuentran un espacio es en los cursos técnicos como Auto-Cad. La dificultad está en poder ofrecer de manera solvente cursos como ISO9000 o las denominadas “mejores prácticas de manufactura” que generalmente tienen un diseño corporativo. Las plantas, sobre todo las más grandes, encuentran una garantía más segura en los cursos ya probados que se imparten en Estados Unidos.

Formal o informalmente, en la planta o fuera de ella, lo relevante es que los ingenieros van acumulando una serie de conocimientos técnicos y organizacionales que les proporcionan un dominio creciente en diferentes áreas de ingeniería y en diferentes tipos de procesos y de productos. Esta pericia en los procesos de manufactura les ha permitido realizar una cantidad cada vez mayor de adaptaciones locales a las nuevas tecnologías adquiridas por las plantas, así como algunas innovaciones tanto del proceso como del producto.

Según relata un ingeniero de una empresa electrónica de Tijuana, su departamento desarrolló un sistema de control del proceso de producción, encargándose del diseño del equipo, la creación del programa, la infraestructura y el diseño de la red, basándose en un microcontrolador:

un microcontrolador lee esas señales, las procesa, lleva un recuento, un registro interno y está conectado en una red especial que también nosotros diseñamos, un multipunto, en la cual una computadora central se auxilia de otra microcomputadora que es un concentrador que también diseñamos para esa topología especial de nosotros. Entonces está colectando la información de cada uno de ellos de manera sistemática lo que disminuiría [en] tiempo real, (...) más que nada lo que busca es actualizar cada 30 segundos toda la información del piso, y de esa manera tú lo tienes dentro de la pantalla de tu computadora, bonito, con gráficas, que se vea buen aspecto y que lo presiones mediante una tecla y sale un reporte impreso, y en esa forma le puedes decir, sabes, lo que quiero de la línea tal, la máquina tal, quiero toda esta área de producción, o global, con sólo una tecla, sin saber mucho. (Ingeniero en Sistemas Electrónicos, 25 años de edad, tres y medio de experiencia)

En este caso, la experiencia laboral del ingeniero le ha permitido combinar un intenso aprendizaje en la planta con cursos de diseño en Phoenix, Arizona, asistencia a convenciones en Las Vegas, Nevada, y traslados a otras plantas “para estar en contacto con las demás personas para quien se va a

diseñar y tener ese liderazgo, no nada más esperar a ver qué viene de la corporación, sino llegar a un punto en que nosotros tomamos la batuta y ahora somos más, tenemos esa iniciativa y nos consideramos que somos líderes”.

El entrevistado tiene una trayectoria que parece encaminada a lograr dicho liderazgo. Cursó un bachillerato internacional, reconocido por 66 países, que combina materias humanísticas y materias técnicas. Llegar a ser líderes, hacer que las cosas sucedan, capacitarse continuamente, competir, son conceptos claves en el discurso del entrevistado y una forma peculiar de entender el compromiso personal:

El producto implica toda una transformación de moldes, ajustes, moldes que tienen [un valor de] 50 mil, 70 mil dólares. Entonces si algo se te va es grave, aparte que es el dinero de alguien más, tienes que cuidarlo porque este es el negocio de todos, entonces hay que conservarlo y no nada más por mí, sino por la gente que a lo mejor en su nivel no comprende esta calidad de trabajo, yo hasta cierto punto te puedo decir que comprendo mi compromiso de ser excelente en mi trabajo para que a otras personas no les falte el suyo.

La combinación entre la iniciativa individual y las necesidades de las empresas parece ser una constante en los casos de aprendizaje exitoso. El gerente de manufactura de una empresa japonesa que manufactura televisores narra de este modo el proceso de aprendizaje tecnológico de los ingenieros mexicanos que trabajan en la planta establecida en Tijuana:

Un año después de iniciada la operación de esta planta, ya habíamos mandado a cuatro de los ingenieros mexicanos a Japón para que se capacitaran. Actualmente hay otro pequeño grupo de ingenieros en las plantas de la empresa en Japón, trabajando con los ingenieros japoneses. El principal problema es el idioma, pues a diferencia de lo que pasa aquí en México, por su cercanía con los Estados Unidos, la comunicación es más difícil en inglés; en Japón pocas personas hablan inglés.

Pero los resultados están a la vista. Cuando regresaron los primeros ingenieros de Japón, al poco tiempo ya teníamos el primer sintonizador para televisor diseñado por un mexicano. Claro que no fue un diseño que partía desde cero, sino más bien fue tomado de un producto ya existente de los que manejaba la empresa, para convertirlo en uno con mejor desempeño y más barato. Y así hemos seguido mandando ingenieros para aprender la tecnología japonesa y venir a aplicarla a los mismos productos o a otros que aquí manejamos... desde 1993 ya hemos tenido varios productos que han salido del diseño de nuestros ingenieros mexicanos y que ya están incorporados a lo que hacemos aquí o en otras plantas de la empresa. (J. O., ingeniero industrial, 16 años de experiencia.)

Varios estudios han destacado el aprendizaje de los ingenieros fronterizos. Contreras y Kenney (2002) subrayan que los ingenieros mexicanos en las maquiladoras han evolucionado desde funciones periféricas como la administración de recursos humanos hasta funciones centrales como la manufactura y el diseño. Por su parte, Vargas (1999) señala que en las decisiones de los ingenieros para cambiar de empresa no sólo influye el aspecto salarial sino también las características tecnológicas y las posibilidades de aprendizaje. Hualde (2001) destaca que junto al dominio de códigos técnicos es importante la adquisición de códigos organizativos y de comunicación.

En resumen, los gerentes e ingenieros constituyen el grupo articulador de los flujos de información y la acumulación de conocimientos productivos en las plantas maquiladoras. Para las empresas, este personal constituye el grupo depositario de la memoria técnica y organizacional; a la vez, el conocimiento se convierte en uno de los principales recursos de los cuadros profesionales en la estructuración de las estrategias de movilidad. La incorporación de los ingenieros locales a las posiciones estratégicas en sus plantas tiene que ver con dos tipos de factores: con la existencia de una mayor oferta educativa por parte de las instituciones de educación superior en el norte del país y con la propia trayectoria evolutiva de las maquiladoras, que ha llevado al incremento en el número y la complejidad de las funciones gerenciales en el medio local.

La paulatina ampliación de las funciones de manufactura en las plantas maquiladoras ha dado lugar a un proceso de aprendizaje industrial. Por una parte, esto es consecuencia de la propia dinámica de la transferencia de funciones y la consecuente delegación de autoridad en los mandos locales; por otra, este proceso involucra un esfuerzo de apropiación local en el que participan diversos actores que despliegan sus capacidades de “agencia”, entre ellos las instituciones educativas, las redes socio-profesionales y, sobre todo, los propios agentes individuales ligados con la operación de la industria. Para estos, la ampliación de las funciones de manufactura y organización en las plantas locales constituye el marco de actuación en el que despliegan sus estrategias de movilidad profesional. Para los ingenieros de las maquiladoras el cambio de empleo no se relaciona única y exclusivamente con mejores salarios, ya que los ingenieros jóvenes ven en la maquiladora un sector donde pueden aprender nuevos conocimientos técnicos y organizativos.

El proceso de ampliación de las funciones manufactureras y directivas sigue estando en cierta medida enmarcado en la lógica de reducción de costos de las transnacionales, ya que existe una considerable diferencia entre los salarios del personal extranjero y el local. Pero a la vez esto permite la acumulación de experiencia técnica, administrativa y de dirección en el personal de

mando. Para los individuos, la experiencia acumulada se convierte en un factor de competitividad en el mercado de trabajo profesional; para la empresa, en un factor de eficiencia operativa y capacidad de adaptación; para la localidad, la maduración de una capa gerencial e ingenieril experimentada se transforma en un acervo colectivo que opera como un recurso a disposición de la industria y que tiene efectos colaterales para la economía local en su conjunto.

Los nuevos emprendedores

Si bien muchos ingenieros y gerentes de las maquiladoras expresan la intención de establecerse como empresarios independientes en el mediano plazo (Hualde, 1995), el hecho es que la acumulación y sedimentación de conocimientos a la que se ha aludido en la sección anterior no se ha reflejado en una creación importante de empresas independientes por parte de estos profesionales (Contreras, 2000).

Una idea muy extendida acerca de las ciudades fronterizas supone que en esta región proliferan los emprendedores exitosos que se han hecho a sí mismos, dado el ambiente propicio a los negocios y la iniciativa empresarial. Sin embargo, la implantación y expansión de la industria maquiladora en las ciudades fronterizas ha creado una amplia masa de asalariados, desde los obreros de la línea de montaje y los empleados administrativos hasta los ingenieros y los gerentes. De hecho, en 1996 el estado de Baja California, en el que se encuentra Tijuana, ocupaba la primera posición en el porcentaje de trabajadores asalariados en México con 71.4%. Chihuahua, donde se encuentra Ciudad Juárez, se encontraba en la sexta posición con 63.9% y la tercera en el porcentaje de mujeres asalariadas (INEGI, 2000). La proliferación de este tipo de empleos da a estas ciudades una característica nueva, que es la del mercado de trabajo de los empleados, con todas sus regulaciones y sus formas de entender el trabajo. Esta abundancia de personal empleado se contrasta con la idea predominante de las nuevas ciudades pobladas fundamentalmente por emprendedores, por gente con iniciativa que funda su propio negocio.

Es cierto que durante los primeros setenta años del siglo xx los emprendedores fronterizos supieron aprovechar las abundantes oportunidades de negocios ofrecidas por la región (Contreras, 1989; Hualde y Mercado, 1996). En un marco en el que la economía regional se articulaba precisamente en torno a su condición fronteriza, la dinámica clase empresarial de la región incursionó exitosamente en una amplia gama de negocios ligados al turismo,

el comercio y los servicios. Pero las maquiladoras empezaron a figurar en la economía fronteriza hace más de 30 años, y desde entonces han ampliado su presencia de manera sostenida, hasta convertirse en la principal fuerza motriz de la economía. Más aún, en la medida en que los procesos y productos son más complejos, tal como se mostró en las secciones anteriores, la demanda de insumos y servicios por parte de estas industrias se multiplica. Así, el campo de oportunidades que antes estuvo confinado a los negocios turísticos y comerciales pareciera haberse ampliado con la presencia de las maquiladoras.

En otras aglomeraciones industriales semejantes, las empresas extranjeras han sido un nicho desde el cual han surgido nuevos empresarios locales que en su día fueron empleados (Salais y Storper, 1993; Saglio, 1991; Contreras y Kenney, 2002). En el caso de la frontera norte de México la creación de nuevos empresarios a partir de las maquiladoras es mucho más limitada.

A partir de nuestras entrevistas con gerentes, ingenieros y empresarios locales podemos afirmar que existen al menos cinco rutas diferenciadas para estos nuevos emprendedores. Una de ellas podría considerarse como la ruta “clásica” del nuevo empresario que después de sus estudios universitarios ingresa a una planta maquiladora, y a lo largo de varios años de trabajo adquiere una serie de conocimientos y contactos que le permiten iniciar su propio negocio como proveedor de las maquiladoras. En lo que sigue llamaremos a este tipo de ruta “tipo A”. Pero existen otros cuatro tipos de trayectorias. La trayectoria “tipo B” es similar al caso anterior, excepto que el nuevo negocio creado por el ex empleado de las maquiladoras no tiene ninguna relación con estas industrias. Por su parte, en la trayectoria “tipo C” el ingeniero establece un negocio vinculado con las maquiladoras al terminar su carrera, es decir, sin antes pasar por la experiencia como asalariado de una planta. La trayectoria “tipo D” es un caso híbrido en el que un empleado de las maquiladoras combina su trabajo como directivo de una empresa a la vez que incursiona como empresario en un negocio propio, ya sea vinculado a la cadena de abastecimientos de las maquiladoras o en otros ámbitos de los negocios locales. Por último, la trayectoria “tipo E” es la que presenta un vínculo más débil con las maquiladoras, pues se trata del caso de profesionistas que al terminar su educación superior establecen un negocio que, si bien aprovecha el dinamismo económico regional creado por las maquiladoras, no tiene ningún vínculo directo con las maquilas.

Trayectoria "tipo A": de las maquiladoras a la cadena de abastecimientos

En el caso de algunos ingenieros industriales se puede trazar lo que sería una trayectoria "típica ideal" que los lleva desde las plantas maquiladoras hacia los negocios independientes:

- a) Diez o quince años trabajando como ingenieros en las maquiladoras, logrando llegar a puestos gerenciales en áreas específicas: manufactura, producción, materiales.
- b) Logro de una gerencia de planta y consolidación de la misma durante cinco o diez años.
- c) Hacia los cuarenta o cuarenta y cinco años, establecimiento de un negocio propio como proveedor de diversos productos o servicios a la maquiladora, principalmente como consultor. Mezcla de actividad como propietario y actividades como docente en el sector educativo.

Son numerosos los ejemplos de este tipo de trayectoria, aunque son pocos los casos de empresarios que logran consolidar empresas industriales vinculadas con las maquiladoras. En ese sentido, el caso del testimonio que a continuación se presenta es excepcional, ya que se trata de una empresa industrial plenamente integrada a la cadena de abastecimientos de las maquiladoras, pero refleja con claridad el tipo de evolución profesional que lleva desde el empleo asalariado hasta la creación de negocios propios dentro de la trama industrial de las maquiladoras, así como también las dificultades que presenta el entorno institucional para este tipo de empresarios. El propietario de una empresa que produce bocinas y gabinetes para televisor en Ciudad Juárez, relata que antes de iniciar su experiencia como empresario independiente trabajó en varias empresas maquiladoras, la última de ellas una transnacional de las autopartes. Luego de más de 10 años ocupando diversos puestos directivos en varias empresas decidió incursionar como empresario:

Entonces decidí abandonar mi carrera [como gerente]. Platicué con un par de compañeros que habían estado en la universidad conmigo. Ellos tenían una pequeña operación de ensamble, tenían alrededor de 20, 30 gentes, y sus ventas no llegaban ni a 250 mil dólares anuales. Con ellos empecé mi carrera empresarial en 1986. Con la experiencia que ya traía me fui uniendo con otros grupos, fui armando negocios y fui participando a diferentes niveles accionarios, porque mi interés ya no era estar como empleado. Definitivamente era estar participando económicamente, y no únicamente en la dirección de las empresas. Poco a poco me fui capitalizando, incluso participé en la formación de TEGMA, que es

una empresa que todavía existe. Estuve involucrado con varios grupos de negocios, incluso en negocios con el grupo Bosch, de Alemania. En 1991 decidí independizarme ahora sí totalmente, al grado de que vendí mis acciones en las empresas que tenía anteriormente, verdad, y formé Kokopeli. Empezamos con un contrato de bocinas para Philips.

Utilizé los recursos que tenía; tenía algo de dinero que venía de mis acciones, y tenía propiedades agrícolas y ganaderas, pues vengo de una familia de agricultores y ganaderos. Y como esos terrenos los convertí en zonas industriales y residenciales, aumentaron su valor. Eso me sirvió para apoyarme con los bancos a la hora de solicitar créditos.

Se oye fácil si le digo que pronto obtuve contratos, pero es que yo ya tenía algunos años de hacer negocios con Philips desde diferentes empresas en las que estuve, así que ya me conocían y sabían cómo era mi trabajo. Inicialmente comenzamos con bocinas, luego con gabinetes de televisor (...). Empecé situándome en algo que siempre creí que era lo mejor para la región, que era producir insumos para la industria maquiladora. Esa fue la visión que tuve desde hace muchos años, sin embargo no tenía el capital para hacerlo, ni pude convencer a los grupos de inversionistas locales de que invirtieran en eso. No hubo una sola persona en toda la localidad que apoyara las iniciativas que le proponía, ni siquiera con contratos. Tuve un momento en que tenía casi amarrado un contrato de cien millones de dólares para surtir la industria de televisión, y no hubo en ese entonces ningún banco que me apoyara en la región, y no hubo ni un solo inversionista que quisiera apoyarme. Vi a todos los grupos locales y me cerraron las puertas. Me fui a México y obtuve una cita con la gente de Bancomext, con el licenciado Villarreal y el doctor Gurría, y de allá me vine con un crédito de 5 millones de dólares para comprar equipo. Así pude establecer la planta de plásticos, que se agregó a la operación de bocinas que ya para entonces teníamos una trabajando. En cinco años llegamos a ser una empresa de 70 millones de dólares. (L. O., ingeniero industrial, 22 años de experiencia).

Trayectoria "tipo B": de las maquiladoras al pequeño negocio propio

A diferencia de la trayectoria anterior, en esta ruta hacia los negocios independientes la experiencia de trabajo en las maquiladoras es importante como un antecedente profesional y como fuente de conocimientos administrativos, pero no como un puente hacia la creación de empresas vinculadas con la industria maquiladora. Frecuentemente se trata de ingenieros y administradores que prefieren una actividad menos demandante.

El gerente de recursos humanos de una planta de electrónica de capital japonés refleja con claridad este tipo de aproximación a los negocios cuando habla de sus planes y de sus referentes:

La verdad es que ya a mis cuarenta y tantos años pienso más bien en el retiro, estoy empezando a ahorrar para formar un capital que me permita retirarme en unos diez años, poner un negocio, algo que me permita vivir bien y cambiar esta rutina, el tener que estar aquí doce horas diarias.

Entonces ya me quiero dedicar un poquito más a mi familia. No voy a buscar trabajo en otras empresas, aunque con mi experiencia podría hacerlo, o buscar algo mejor en esta misma empresa. Lo que voy a hacer es poner mi negocio, he pensado en un negocio de video, un videocentro; si se administra bien y se promueve puede ser un buen negocio y no te exige tanto como esta industria. Tengo varios amigos que han puesto sus negocitos luego de pasar un buen rato aquí [en las maquiladoras]; la verdad, los admiro. (V. L. ingeniero industrial, 12 años de experiencia).

Trayectoria "tipo C": de la escuela a la cadena de abastecimientos

Es frecuente encontrar casos de ingenieros que desde el principio de su actividad profesional se dedican a actividades independientes. La dificultad para llevar a cabo este tipo de trayectoria empresarial es obvia: qué hacer, con qué capital y en qué mercado. Entre los propietarios entrevistados el soporte que proporciona la familia es fundamental: padres y hermanos contribuyen de diferentes maneras a que el egresado se sitúe en el mundo de los negocios.

En las entrevistas realizadas en Tijuana encontramos una trayectoria que podría aproximarse a un ejemplo ideal para quienes apuestan por el potencial de la maquiladora como un sector que puede crear empresas de proveedores a su alrededor. El inicio de esta trayectoria es similar al de otros ingenieros en sistemas electrónicos. Inicia reparando en su casa equipo electrónico sencillo, luego de una temporada como asistente en el área de cómputo de la institución donde cursaba su carrera. En una fase siguiente renta junto con su socio un pequeño local y entran en el área de ventas de cómputo e inician calibración de equipo. Después de año y medio se asocia con un ingeniero egresado de la misma área en Estados Unidos, para especializarse más en el campo de medición y calibración. En el momento de la entrevista los socios compaginaban esta actividad con equipo de cómputo, redes e Internet.

El énfasis del trabajo de calibración es el conocimiento técnico que se necesita y la responsabilidad que conlleva. Acerca de la necesidad de este tipo de servicio apunta:

Cuando recién egresamos de la universidad nos dimos cuenta de que dentro de la industria había una necesidad de que el equipo estuviera calibrado y que muy poca gente tenía la capacidad técnica para hacerlo porque es muy costoso poner un

laboratorio, es un equipo muy caro, pero no es tanto costo porque muchas veces puedes tener el equipo pero la capacidad técnica es indispensable para este negocio. Nos dimos cuenta de eso cuando mi socio conoció a M. que trabajaba en otra empresa y se dedicaba a la calibración. Él ya tenía una empresa que calibraba, aquí en Tijuana, de hecho se ha dedicado a la calibración toda su vida, ha trabajado en empresas muy grandes en Estados Unidos, entonces cuando estábamos iniciándonos en el negocio pues tocamos muchas puertas y después nos enteramos de que había dejado su empresa por problemas con su socio, y fue cuando platicamos y nos asociamos. Ahora trabajamos en la industria como proveedores tanto de maquiladoras como de empresas nacionales y transnacionales en Mexicali y en Tecate (P. S, Ing. en Sistemas Computacionales, siete años de experiencia).

El socio había dejado de trabajar en el ramo maquilador por insatisfacción con las remuneraciones que percibía. Cuando se le pregunta en cuánto evalúa una remuneración satisfactoria dice que para un ingeniero bueno con ocho años de experiencia no debe ser menor de dos mil dólares mensuales. Las oportunidades en la maquila frente a otras se enfoca de forma parecida en otras entrevistas, pues parece inevitable la comparación con el camino del empresario independiente.

Es peor, pues la visión de uno a futuro es poder lograr con un negocio propio un ingreso mayor, siempre tiene uno la expectativa y la esperanza de seguir creciendo y tener un sueldo decoroso. Al principio eso se contrapone porque no tienes mucha chanza de trabajar todo lo que uno quiere. Al principio no podíamos nosotros calibrar absolutamente nada y nunca quisimos por lo delicado del negocio, en primer lugar hasta tener el equipo propio y la capacidad técnica. Entonces empezamos a ir a cursos, nos capacitamos y todo eso cambió mucho empezamos a tener experiencia y ya pudimos hacer ese tipo de trabajo. Siempre procura hacer uno las cosas bien con contadores, invertir tanto, los impuestos, la devaluación, si, este equipo realmente nada más las fabrican empresas muy selectas en el otro lado, nuestra misión como empresa es dar los servicios de calibración aquí en México y capacitar. Se necesita principalmente tener mucha experiencia en el manejo de equipo de medición e instrumentación, conocer perfectamente todo lo que involucre al equipo, las frecuencias, temperaturas, nuevas técnicas.

Lo anterior no significa que el conocimiento adquirido en la carrera no es adecuado para el trabajo que se lleva a cabo. Pero es a todas luces insuficiente para el tipo de necesidades que surgen en la práctica, y en este sentido la experiencia adquirida en el propio medio industrial es fundamental:

Lo que pasa es que cuando uno sale de la universidad cuenta con los conocimientos básicos, pero a la hora de aplicarte a un área muy específica pues hay

que prepararse y conocer todo lo referente a las bases técnicas y nosotros ya teníamos un poco de experiencia, lo que es programación, diseño, una de las cosas que hemos hecho es diseñar equipo y eso sí ha sido la aplicación del 100% del conocimiento de la universidad, diseñamos un aparato para resetear contadores, es un proyecto que a todo el estado le está ahorrando unos 220 mil dólares al año. Reparar las copadoras y lo que hacen es cambiar un contador y ponerle uno nuevo, y cada contador cuesta unos 15 o 10 dólares y estamos hablando de 20 mil, 30 mil copadoras al año, le diseñamos y le fabricamos una fixtura y un sistema para resetear 120 contadores y ese proyecto si lo fabricamos nosotros, lo diseñamos con equipo electrónico, interfaces, etcétera.

Después del logro del conocimiento técnico adecuado es necesario encontrar clientes. Según el entrevistado en la maquiladora es muy difícil entrar a dar un servicio, sobre todo técnico. Sin embargo, poco a poco comenzaron a hacer trabajos pequeños. Después el campo se abrió en la medida en que fueron recomendados por haber hecho buenos trabajos.

Son contratos más bien cortos y posteriormente dependiendo de nuestro desempeño nos siguen hablando. Las empresas grandes están tendiendo a tener sus propios laboratorios de calibración dentro de su propia empresa, porque es costosa la calibración. Alguien en un momento puede decir que le calibren su equipo pero te dice déjame ver donde están sus procedimientos de control de calidad, donde están sus archivos, su equipo, sus certificados de calibración de su equipo, etc. Si en algún momento llega alguien aquí y ve que no hay capacidad técnica por parte de los empleados entonces no va a querer.

El futuro del negocio se basa en la facilidad relativa que se tiene con el área de cómputo y las posibilidades de expandir el área de medición y calibración al terreno de la capacitación. Para ello están creando un laboratorio certificado a nivel internacional y reconocido a nivel nacional con capacidad de dar cursos a técnicos de todo México para que puedan tener centros de calibración y servicio a clientes. En Tijuana incluso habían dado un curso de calibración a una conocida empresa coreana.

Vamos para cuatro años, y nos costó mucho esfuerzo porque realmente todos los que estamos aquí hemos hecho un sacrificio pues en una maquiladora se gana mejor, sí, pero el objetivo es seguir creciendo más, de hecho este año de 1997 fue el fuerte; la devaluación de 1994 fue una estancadilla para nosotros porque todo lo que habíamos ahorrado durante todo el año, para crecer, pues nos quedamos con lo que empezamos, y al siguiente año ya nos fue mejor, al terminar el año ya nos vinimos para acá, y este año pues ha sido de mucho crecimiento entonces ha sido mucha inversión, contrataciones, etc., y no para uno de invertir.

La empresa tiene actualmente tres socios ingenieros que no alcanzan los treinta años, una contadora y dos técnicos. El crecimiento máximo que prevén en lo que a personal se refiere sería de hasta cincuenta personas aproximadamente.

El ejemplo precedente nos introduce en uno de los temas importantes relacionados con la identidad profesional de los ingenieros del norte de México. El extendido propósito de fundar empresas independientes va unida a la idea de que lo que puede dar rentabilidad a las mismas es el conocimiento profesional en sentido amplio de sus iniciadores. En Tijuana hay algunos despachos de consultoría que están buscando la clientela maquiladora en áreas diversas: capacitación de recursos humanos a nivel elemental hasta cursos especializados como ISO9000. La demanda por parte de estos ingenieros ya ha sido detectada y puede ser ampliada en la medida en que se ofrezcan servicios más especializados. Una ventaja para iniciar este tipo de empresas es que el capital inicial en muchas de ellas no es muy elevado, a diferencia del ejemplo que acabamos de relatar.

...los bufetes de abogados, no nada más están ofreciendo servicios legales también están ofreciendo crear un contacto con especialistas en productividad, le venden a las empresas que empiezan a darse cuenta de la importancia de tener un especialista en administración de materiales, en logística; el crecimiento de las empresas en Tijuana es tan acelerado y hay costos ocultos tan grandes en los que incurren las empresas los primeros cinco años de operación, se obtiene tanta lana que ya en cinco meses quieren que las empresas estén dando, produciendo, o sea los recursos siempre son limitados.

Trayectoria "tipo D": entre las maquiladoras y el negocio propio

Además de los ingenieros que han resuelto avanzar por la senda de la empresa independiente, se da el caso de quienes combinan en distintas fases de su trayectoria el trabajo como empleado y como empresario independiente. Un socio de una maderería comenta de esta manera peculiar su experiencia en la maquiladora:

De hecho yo tenía trabajo en S. porque cuando cerró la planta el inge se fue de gerente y me dijo cuando llegues de tu viaje te vas y ahí tienes tu trabajo. Cuando regresé el inge estaba hasta acá de los coreanos porque es otro ritmo de trabajo y me dijo que ya se iba a salir. Empecé a ver las posibilidades y en el fondo yo no quería trabajar en la maquiladora, a mí la maquiladora no me gustó. Sí aprendes mucho, pero te esclavizas bien gacho, la verdad. Todo es por timbres,

el horario viene marcado si un día se te ofreciera algo, a mi abuelita yo le hago los pagos del banco y esas cosas, entonces yo me iba a tener que desligar de ella y de mi familia porque iba a tener que estar de siete a seis de la tarde y llegar todo cansado a las 7, dormirme y al día siguiente igual y eso no es vida la verdad, claro que yo quiero hacer dinero, pero para mí esa no es la forma, tienes que sacrificar muchísimas cosas para un sueldo que ni siquiera es guau y ni siquiera con tiempo para gastármelo. Nomás estar ahorrando y ser un millonario todo amargado y traumatado. No, qué feo. (A. L. S., Ingeniero en Sistemas, cuatro años de experiencia.)

Sin embargo, en la práctica es posible hacer compatible la actividad de empleado en la maquiladora y la de empresario. Un ingeniero electromecánico, egresado del Tecnológico es gerente de ingeniería en una planta de instrumentos médicos. También es propietario de una empresa de laminados junto con un socio. Este último maneja el negocio, mientras el entrevistado consigue clientes. Las expectativas son por un lado alcanzar la gerencia de la planta donde se encuentra y ampliar el negocio del que se ocupa únicamente los fines de semana y de las siete de la tarde en adelante algunos días por semana.

El negocio de laminados de acero inoxidable, que inició cinco años atrás, contaba en el momento de la entrevista con un local propio y 17 empleados. Son proveedores de 13 maquiladoras entre ellas empresas grandes como Sony:

Ahorita tenemos un contrato con lo que es Sony Videotec, que están fabricando una consola para prueba eléctrica como filoscopio, bueno el filoscopio lleva un armazón, ese armazón lleva ciertas dimensiones, ciertos doblados de precisión, debe estar doblado a cierto ángulo y lleva muchos agujeros, o canales por muchos lados, entonces eso es lo que hacemos nosotros ese tipo de caja, también hacemos lo que son las campanas para cocina, mesas para cocina, cubiertas (D. V., siete años de experiencia).

Trayectoria "tipo E": de la escuela a un negocio propio

A diferencia de todos los casos anteriores, en este tipo de trayectoria hacia la empresa propia, las maquiladoras sólo aparecen como un telón de fondo y no como una fuente de experiencia profesional o de contactos. Sin embargo, es importante incluir esta trayectoria porque se trata de pequeños empresarios que florecen en el marco de una economía fronteriza que ofrece diversas opciones para los emprendedores locales. En algunos casos la motivación surge de una especie de convicción de que están hechos para los negocios. Este

es el caso de un pequeño empresario, ingeniero industrial y de sistemas con cursos de electrónica y computación.

Considero que tengo una gran habilidad para el manejo de las empresas y la gente. No manejo a la gente, más bien la motivación de la gente. Esta es una de las razones por las que estudié ingeniería. Otra cosa es que amo las herramientas. Aparte de que había tomado muchos cursos de electrónica y todo lo que es computación. Estuve trabajando un tiempo en maquiladora y surgió la oportunidad de manejar un negocio propio y hasta la fecha sigo en eso.

El entrevistado es propietario de un pequeño negocio de reparación de aparatos de sonido para automóviles. La oportunidad surgió en el seno de la familia: "Este es un negocio familiar, pero cada quien tiene su propio negocio". Efectivamente, son empresas independientes propiedad de una sola familia, a las que el entrevistado accedió desde los catorce años. Independizarse después de un breve paso por la maquiladora no fue difícil porque siempre contó con el apoyo moral como económico de su familia "en el momento oportuno".

Lo aprendido en la escuela lo aplica a pesar de dirigir una empresa pequeña. Tiene control de inventarios por computadora e intenta inculcar a su personal las técnicas nuevas que están en el mercado. Por otro lado, la capacitación de sus empleados la llevó a cabo prácticamente de manera personal:

No soy egoísta. Yo era la única persona que reparaba autoestéreos aquí. Si ellos quieren reparar, yo me sentaba con ellos y les iba enseñando los instrumentos para prueba, cómo hacer las pruebas. Y ya en el momento en que ellos se sintieron que estaban capaces, lo hicieron. Y hasta la fecha yo creo que tengo más de ocho meses en que no he vuelto a reparar un estéreo.

El entrevistado a pesar de sus ambiciones, no tiene intención de crecer a lo grande:

Sí quiero crecer pero todo a un ritmo. Manejarme con tiempo y crecer en el momento en que se pueda. Como me gusta ser independiente, no me gusta tampoco abarcar mucho. Prefiero vivir contento a vivir presionado. El dinero incluye las presiones y las presiones no siempre se pueden vencer tan fácil.

Por otro lado, maneja una concepción armoniosa y equilibrada acerca de su negocio y del significado de trabajo:

Venir a trabajar también es venir a divertirse. Y así lo ven ellos también. Tienen un sueldo base y comisión, dependiendo del trabajo que realicen, pero para todo reciben una comisión por ventas, reparaciones, servicios.

En la filosofía de la empresa se encuentra como prioridad el buen trato al cliente y un buen servicio. La competencia se domina adelantándose a ella. Por ejemplo el entrevistado tiene la exclusiva de la distribución de los aires acondicionados que forzosamente vienen de San Diego. Sin embargo, la prioridad a los recursos humanos, la búsqueda de ventajas competitivas, su interés por la electrónica y la computación no hacen que el entrevistado se vea como un ingeniero:

Yo me veo como un comerciante. Esa es la verdad. Me gusta mucho la administración pero yo sigo siendo un comerciante. Yo hago negocio hasta de la basura. Yo siempre voy a hacer negocio, entonces por ese lado me siento comerciante. Inclusive cuando estás llenando una solicitud o algo así yo nunca me he puesto ingeniero, soy comerciante porque es a lo que me dedico 100 por ciento.

Conclusiones

El desarrollo económico de la región fronteriza del norte de México a lo largo de los últimos treinta años ha estado estrechamente vinculado al crecimiento de las plantas maquiladoras de exportación. Este tipo de industrialización ha sido una fuente de controversias desde su origen, y especialmente en las coyunturas críticas en las que los vaivenes de la economía internacional repercuten en el cierre de plantas y la pérdida de empleos en la región.

A lo largo de este trabajo presentamos un enfoque alternativo al análisis convencional sobre las maquiladoras, centrando la atención en los diversos mecanismos de aprendizaje técnico, administrativo y empresarial que este tipo de empresas generan. Se trata de un estudio exploratorio sobre un tema muy poco tratado en la literatura sobre las maquiladoras.

El estudio se enmarca dentro de un enfoque emergente en los estudios sobre la empresa en México, el cual se interesa por la capacidad de las empresas para transferir tecnología y conocimientos a las economías locales. Este enfoque reconoce que la trayectoria industrial de la región ha sedimentado una considerable masa de conocimientos manufactureros que han terminado por convertirse en una ventaja competitiva regional. Los portadores del conocimiento son agentes individuales y colectivos (gerentes, ingenieros, técnicos, obreros calificados) que participan en redes sociales tanto al interior de sus empresas como en el medio local y regional.

El conocimiento manufacturero regional tiene dos fuentes principales; por una parte los conocimientos técnicos y profesionales adquiridos por los empleados de las maquiladoras a través del sistema educativo y los progra-

mas de capacitación y entrenamiento de las empresas, y por otra parte la experiencia compartida por esos empleados dentro de las empresas y en la sociedad local, debido a las redes de interacción social que operan dentro de las empresas y en el medio local.

El sistema productivo regional presenta diversos tipos de desajustes respecto del sistema educativo. Entre los más relevantes se pueden mencionar la dificultad de asumir la heterogeneidad industrial de las maquiladoras, la discontinuidad de los mecanismos de vinculación entre la industria y el sector educativo, y la escasa colaboración de la mayoría de las maquiladoras con el sistema educativo. Se carece asimismo de una institucionalidad que permita construir trayectorias de alternancia, educación y empleo para facilitar la compatibilidad de horarios entre estudios y trabajo, agilizar mecanismos de financiamiento para trabajadores o técnicos interesados en seguir estudiando; en una palabra, se carece de una concepción estratégica que concrete la meta de “educación para la vida”.

En este marco, el aprendizaje en la empresa adquiere creciente importancia así como la acción de instancias e instituciones diversas: organismos públicos, centros especializados, sindicatos, vendedores de equipo y otros. Las instituciones educativas tienen una función importante, pero limitada, en la transmisión de conocimientos en la industria. Las otras instituciones mencionadas, así como la iniciativa de los individuos por adquirir y actualizar sus conocimientos, son fundamentales en el proceso de aprendizaje tecnológico. La renovación constante de las tecnologías y las técnicas de administración presionan a las empresas hacia una actualización constante. La creación de nuevo conocimiento se convierte por tanto en una necesidad social y no en una responsabilidad exclusiva del sistema educativo en un contexto donde la formación continua es un requerimiento ineludible.

La parte medular de este trabajo aborda los ejes que articulan la experiencia del aprendizaje en tres categorías de empleados: trabajadores directos, técnicos, y gerentes e ingenieros. En cuanto a los trabajadores directos, la constante rotación representa un fuerte obstáculo para seguir una “carrera laboral” donde la capacitación y el aprendizaje sean un eje importante de desarrollo personal y colectivo. Pero aun en este segmento, los trabajadores que permanecen más tiempo en la empresa pueden adquirir una cierta especialización, y eventualmente llegan a obtener puestos de mando o supervisión.

En cambio, para la mayoría de los obreros no calificados el empleo en las maquiladoras representa una opción temporal en la medida en que consideran su empleo como una situación transitoria que les permite conseguir objetivos ligados a su familia, a su hogar o a su consumo personal.

A diferencia de los obreros de línea, los cuales por lo general son fácilmente sustituibles por trabajadores nuevos que pueden ser entrenados en unos cuantos días, los técnicos requieren de un conjunto de conocimientos técnicos relativamente complejos adquiridos por medio de una carrera técnica, o bien a través de una experiencia laboral prolongada en la industria combinada con cursos de capacitación. Identificamos tres tipos de técnicos: ingenieros que no han concluido su carrera; técnicos egresados de los centros de educación media superior, y los denominados técnicos empíricos. Las especialidades que las maquiladoras demandan se orientan principalmente hacia los técnicos electromecánicos, electrónicos y de mantenimiento. En menor medida requieren de técnicos en máquinas-herramientas, y técnicos en producción. Sus funciones principales son instalación de equipos, mantenimiento, reparación y programación.

Hemos identificado entre los técnicos dos tipos de estrategias de empleo dominantes. La primera consiste en la utilización del empleo en las maquiladoras como un puente hacia los estudios superiores o hacia trabajos mejor retribuidos o de mayor prestigio social. La segunda se caracteriza por la consideración del trabajo en las plantas maquiladoras como un medio conveniente para el desempeño de una actividad laboral que resulta gratificante y en la cual piensan permanecer por un tiempo prolongado. Entre los técnicos es frecuente encontrar una percepción del trabajo en la que su actividad laboral constituye un ámbito de realización personal y profesional. La escasez relativa de técnicos e ingenieros opera como un elemento favorable para este tipo de estrategia, pues las gerencias se ven sometidas a una constante presión para reclutar y, sobre todo, para retener a sus técnicos.

Los ingenieros son el estrato que tiene carreras más sólidas y duraderas. Además son quienes reciben una capacitación más intensiva. Este hecho se relaciona con la transformación tecnológica y organizativa de las empresas, pues en la medida en que las operaciones locales son más complejas, los problemas técnicos y de coordinación requieren de una mayor responsabilidad y conocimientos por parte de los mandos locales. Las empresas acuden a la capacitación como uno de los principales recursos para eliminar la brecha entre los conocimientos adquiridos por los ingenieros y los que la planta requiere, aunque en muchas ocasiones la iniciativa proviene de los propios ingenieros, quienes solicitan a sus empresas la oportunidad de enrolarse en programas de capacitación.

El aprendizaje informal es fundamental para la consolidación de las trayectorias profesionales de los ingenieros. Los principales vehículos de este conocimiento adquirido en la práctica son la experiencia lograda mediante permanencias prolongadas en una o varias empresas, así como los cambios

de empleo entre diversas empresas. La permanencia les permite adquirir un conocimiento riguroso acerca de procesos especializados, en tanto que la circulación entre diferentes empresas les permite familiarizarse con diversos esquemas de organización y diferentes tecnologías.

Para las empresas, este personal constituye el grupo depositario de la memoria técnica y organizacional; a la vez, el conocimiento se convierte en uno de los principales recursos de los cuadros profesionales en la estructuración de las estrategias de movilidad. La incorporación de los ingenieros locales a las posiciones estratégicas en sus plantas tiene que ver con dos tipos de factores: con la existencia de una mayor oferta educativa por parte de las instituciones de educación superior en el norte del país y con la propia trayectoria evolutiva de las maquiladoras, que ha llevado al incremento en el número y la complejidad de las funciones gerenciales en el medio local.

El proceso de ampliación de las funciones manufactureras y directivas sigue estando en cierta medida enmarcado en la lógica de reducción de costos de las transnacionales, ya que existe una considerable diferencia entre los salarios del personal extranjero y el local. Pero a la vez esto permite la acumulación de experiencia técnica, administrativa y de dirección en el personal de mando.

En otras aglomeraciones industriales similares a la que se ha formado en la frontera norte de México, las empresas extranjeras han sido un nicho desde el cual han surgido nuevos empresarios locales que en su día fueron empleados. En el caso de la frontera mexicana este proceso ha sido muy limitado.

A partir de nuestras entrevistas pudimos identificar cinco tipos de rutas diferenciadas hacia la creación de negocios locales. La primera consiste en la utilización de los conocimientos y contactos adquiridos en las maquiladoras para establecer una empresa propia como proveedor de las maquiladoras; la segunda consiste en la creación de un nuevo negocio por un ex empleado de las maquiladoras, pero sin relación con estas industrias; una tercera trayectoria se caracteriza por la creación de un negocio vinculado con las maquiladoras al término de la carrera como ingeniero, es decir, sin antes pasar por la experiencia como asalariado de una planta. Una ruta híbrida consiste en la combinación del trabajo como empleado de una maquiladora con la creación de un negocio propio, que puede estar vinculado o no a la cadena de abastecimientos de las maquiladoras. Por último, la trayectoria que presenta un vínculo más débil con las plantas fronterizas la presentan algunos profesionistas que al terminar su educación superior establecen un negocio que, si bien aprovecha el dinamismo económico regional creado por las maquiladoras, no tiene ningún vínculo directo con este tipo de empresas.

Los argumentos expuestos pretenden dar idea de la complejidad subyacente a la evolución de las plantas maquiladoras en la frontera norte. Simplificar el debate diciendo que la maquiladora compite únicamente con bajos salarios resulta tan esquemático como proponer de forma normativa que se necesita una maquiladora con altas tecnologías y personal altamente calificado. En la maquiladora como en otros mercados de trabajo encontramos una fuerte segmentación según trayectorias educativas y profesionales. Tal vez el “escalamiento generalizado” en conocimientos y habilidades no sea la única respuesta para construir un tejido productivo que dé ventajas sociales a sus empleados y a las localidades donde se asienta. Sin embargo, parece una condición cada vez más necesaria. Las investigaciones centradas en los estratos técnicos y profesionales apuntan hacia una profesionalización interesante en un mercado profesional flexible. Los hallazgos con respecto a la mano de obra directa señalan carencias importantes pero no deben menospreciarse los significados que el trabajo en la industria tiene para ciertos colectivos de trabajadores.

Finalmente, el mundo de los emprendedores parece un *mundo a la intemperie* en el que las redes sociales y familiares hacen posible la creación de negocios distantes de cualquier otra cobertura institucional: sistemas de créditos, ayudas tecnológicas, mejoras administrativas para las empresas. La creación de instituciones especializadas al fomento y apoyo de estas empresas aparece como una necesidad urgente.

Recibido: junio, 2003

Revisado: septiembre, 2003

Correspondencia: O. F. C.: El Colegio de Sonora/Avenida Obregón no. 54/Colonia Centro/Hermosillo Sonora/83000/correo electrónico: ocontre@colson.edu.mx/A. H. A.: Departamento de Estudios Sociales/El Colegio de la Frontera Norte A. C./km. 18.5 Carretera Escénica Tijuana-Ensenada, San Antonio del Mar/Tijuana, Baja California, México/01 (664) 631 63 00 Fax: 631 20 38/correo electrónico: hualde@colef.mx

Bibliografía

- Alonso, Jorge, Jorge Carrillo y Óscar Contreras (2002), “Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte México”, *Frontera Norte*, vol. 14, núm. 27, enero-junio, 2002. pp. 43-81.
- Asheim, Bjorn T. y Arne Isaksen (2000), “Localised Knowledge, Interactive Learning and Innovation: Between Regional Networks and Global Corporations”, en Eirik

- Vatne y Michael Taylor (eds.), *The Networked Firm in a Global World*, Aldershot, Ashgate, pp. 163-198.
- Banco Mundial (1999), *Informe sobre el desarrollo mundial 1998-99: El conocimiento al servicio del desarrollo*, Madrid, Mundi-Prensa Libros.
- Benko, Georges y Alain Lipietz (1994), *Las regiones que ganan*, Valencia, Alfons el Magnanim.
- Bjørnåvold, Jens (1997), "La evaluación del aprendizaje no formal: calidad y limitaciones de las metodologías", *Formación Profesional*, núm. 12, CEDEFOP.
- Boisier, Sergio (1992), "La gestión de las regiones en el Nuevo Orden internacional: cuasi-Estados y cuasi-Empresas", *Cuadernos del ILPES*, documento 92/11.
- Bonnafos (1987), "Les techniciens vus par la hiérarchie de l'entreprise", *Formation-Emploi*, núm. 20, La Documentation Française.
- Carrillo, Jorge (1986), "Transformaciones en la industria maquiladora de exportación: ¿Una nueva fase?", *Estados Unidos: Perspectiva Latinoamericana. Cuadernos Semestrales*, núm. 20, pp. 165-194.
- (coord.) (1993), *Condiciones de empleo y capacitación en las maquiladoras de exportación en México*, Tijuana, B. C., Secretaría del Trabajo y Previsión Social/El Colegio de la Frontera Norte.
- Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde (1998), "Third Generation Maquiladoras? The Delphi-General Motors Case", *Journal of Borderland Studies*, vol., XIII, núm. 1, pp. 79-97.
- Carrillo, Jorge y J. Santibáñez (1993), *Rotación de personal en las maquiladoras de exportación en Tijuana*, Tijuana, B. C., Secretaría del Trabajo y Previsión Social/El Colegio de la Frontera Norte.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (1991), *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Contreras, Óscar (2000), *Empresas globales, actores locales. Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*, México, El Colegio de México.
- (1989) "La industria en Baja California", en Carlos Alba (coord.), *Industrialización y Desarrollo Regional en México*, México, CONCAMIN-El Colegio de Jalisco.
- Contreras, Óscar y Rhonda Evans (2003), "Más allá de las maquiladoras: el complejo manufacturero del televisor en el norte de México", en Óscar Contreras y Jorge Carrillo (coords.), *Hecho en norteamérica: cinco estudios sobre la integración industrial de México en América del Norte*, México, Cal y Arena/El Colegio de Sonora.
- Contreras, Óscar y Martin Kenney (2002), "Global Industries and Local Agents: Becoming a World Class Manager in the Mexico-USA Border Region", en Paul Kennedy y Victor Roudometof (eds.), *Communities Across Borders*, Londres y Nueva York, Routledge, pp. 129-142.
- Cravey, Altha J. (1998), *Women and Work in Mexico's Maquiladoras*, Lanham (Maryland), Rowman and Littlefield.
- Crouch, Colin, David Finegold y Mari Sako (1999), *Are Skills the Answer? The Political Economy of Skill Creation in Advanced Industrial Countries*, Londres/ Nueva York, Oxford University Press.

- De Ibarrola, María y María Antonia Gallart (coords.) (1994), *Democracia y Productividad. Desafíos de una nueva educación media en América Latina*, núm. 2, México, Unesco/OREALC/CIID-CENEP (Lecturas de Educación y Trabajo.)
- De la O, María Eugenia (1999), "Ciudad Juárez: la conformación de una ciudad maquiladora", en Ana García Fuentes *et al.*, *El eslabón industrial: cuatro imágenes de la maquila en México*, México, Nuestro Tiempo.
- De Moura Castro, C. (2002), *Formación profesional en el cambio de siglo*, Montevideo, Cinterfor/orr.
- Delcourt, Jacques (1999), "Nuevas presiones en favor de la formación en la empresa", *Revista Europea Formación Profesional*, núm. 17, pp. 3-14.
- Domínguez Villalobos, Lilia y Flor Brown Grossman (1998), *Transición hacia tecnologías flexibles y competitividad internacional en la industria mexicana*, México, UNAM/M. A. Porrúa.
- Dosi, Giovanni (1988), "The Nature of the Innovation Process", en G. Dosi *et al.* (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres/Nueva York, Printer Publishers.
- Frank, Andre Gunder (1969), *Capitalism and Underdevelopment in Latin America: Historical Studies in Chile and Brazil*, Nueva York, Monthly Review Press.
- Gereffi, Gary (1996), "Mexico's 'Old' and 'New' Maquiladora Industries: Contrasting Approaches to North American Integration", en Gerardo Otero (ed.), *Mexico's Future(s): Economic Restructuring and Politics*, Boulder (Colorado), Lynne Rienner.
- González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1989), "Productividad sin distribución. Cambio tecnológico en la maquiladora mexicana", *Frontera Norte*, vol. 1, núm. 1, pp. 97-124.
- Hualde, Alfredo (1995), "Técnicos e ingenieros en la industria maquiladora fronteriza: su rol como agentes innovadores", en María Antonia Gallart (coord.), *El trabajo al fin de siglo*, Cuadernos de Trabajo, núm. 4, Buenos Aires, Red Latinoamericana de Educación y Trabajo, CIID-CENEP.
- y Alejandro Mercado (1996), "Al sur de California, industrialización sin empresarios", *Revista Latinoamericana Estudios del Trabajo*, núm. 3, pp. 55-82.
- (1999a), "Formación y modelos de articulación entre las escuelas técnicas y la industria maquiladora del Norte de México", *Revista Europea de Formación Profesional*, Centro Europeo de Formación Profesional, núm. 18, septiembre-diciembre, pp. 54-69.
- (1999b), "Saberes productivos y polarización en la frontera norte de México", *Sociología del Trabajo*, núm. 37, pp. 59-86.
- (1999c) (en prensa), *La articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo en la frontera norte de México: un estudio en Tijuana y Ciudad Juárez*, Cuadernos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, núm. 16.
- (2001), "Del territorio a la empresa: Conocimientos productivos entre los ingenieros del Norte de México", *Región y Sociedad*, núm. 21, enero-julio, pp. 3-45.
- (2002), "Gestión del conocimiento en la maquiladora de Tijuana: trayectorias, redes y desencuentros", *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 6, pp. 538-550.

- (2002a) (en prensa), “El territorio como configuración compleja en las relaciones entre educación y trabajo”, en María de Ibarrola (coord.), *Desarrollo regional, integración continental y formación de los jóvenes para el trabajo*.
- (coord.) (2002b) (en prensa), *Hacia una articulación entre los perfiles educativos y las necesidades del desarrollo regional, Informe de Investigación*, Tijuana, B. C., El Colegio de la Frontera Norte.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (2000), Características del empleo por entidad federativa, México, septiembre, INEGI.
- (1999), “Industria Maquiladora de Exportación”, *Estadísticas Económicas*, México, septiembre, INEGI.
- Kopinak, Katherine (1996), *Desert Capitalism*, Tucson, University of Arizona Press.
- Labarca, Guillermo (1999), “Formación para el trabajo: observaciones en América Latina y el Caribe”, en Guillermo Labarca (coord.), *Formación y empresa*, Montevideo, OIT/CINTERFOR/CEPAL, pp. 19-58.
- Lara Rivero, Arturo (1998), *Aprendizaje tecnológico y mercado de trabajo en las maquiladoras japonesas*, México, Miguel Ángel Porrúa-UAM Xochimilco.
- Lowe, Nichola y Martin Kenney (1999), “Foreign Investment and the Global Geography of Production: Why the Mexican Consumer Electronics Industry Failed”, *World Development*, vol. 27, núm. 8, pp. 1427-1443.
- Maroy, Christian (1994), “La formation en entreprise: de la gestion de main-d’œuvre à l’organisation qualifiante”, en Michel de Coster y François Pichault, *Traité de Sociologie du Travail*, Bruxelles, Université de Boeck, pp. 275-299.
- Maurice, Marc, François Séllier y Jean Jacques Silvestre (1987), *Política de educación y organización industrial en Francia y Alemania. Aproximación a un Análisis Societal*, Madrid, Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.
- Mortimore, M. et al. (2000), “The Colour Receiver Industry”, en UNCTAD, *The Competitiveness Challenge: Transnational Corporations and Industrial Restructuring in Developing Countries*, Ginebra, Naciones Unidas, pp. 43-80.
- Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi (1995), *The Knowledge-Creating Company*, Nueva York, Oxford University Press.
- Nooteboom, Bart (2001), *Learning and Innovation in Organization and Economies*, Nueva York, Oxford University Press.
- OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques) (1997), *Competitivité régionale et qualifications*, Paris, OCDE.
- Ohno, Koichi y Yumiko Okamoto (1994), *Regional Integration and Foreign Direct Investment: Implications for Developing Countries*, Tokyo, Institute of Developing Economies.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo) (1998), *Informe sobre el empleo en el mundo, 1998-1999*, Ginebra, OIT.
- Palomares, Laura A. y Leonard Mertens (1987), “El surgimiento de un nuevo tipo de trabajador en la industria de alta tecnología. El caso de la electrónica”, en Esthela Gutiérrez Garza, *Testimonios de la crisis: vol. I, reestructuración productiva y clase obrera*, vol. 1, México, Siglo XXI, pp. 170-193.

- Poma, Lucio (2000), "La nueva competencia territorial", en Fabio Boscherini y Lucio Poma (comps.) (2000), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas*, Miño y Dávila, Madrid.
- Rendón, Teresa y Carlos Salas (2000), "La evolución del empleo", en Graciela Bensusán y Arturo Alcalde (eds.), *Trabajo y Trabajadores en el México Contemporáneo*, México, Miguel Ángel Porrúa, pp. 25-91.
- Rivera Vargas, María Isabel (2001), *Technology Transfer Via University-Industry Relationship*, Nueva York, Roulledge.
- Saglio, Jean (1991), "Intercambio social e identidad colectiva en los sistemas industriales", en *Sociología del Trabajo*, número extra, pp. 45-61.
- Salais Robert y Michael Storper (1993), *Les Mondes de Production: enquêtes sur l'identité économique dans la France*, Paris, Maison de Sciences de l'Homme, Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Sklair, Leslie (1993), *Assembling for Development. The Maquila Industry in Mexico and the United States*, San Diego, Center for Us-Mexico Studies (UCSO).
- Sölvell, Örjan e Ivo Zander (1998), "International Diffusion of Knowledge: Isolating Mechanisms and the Role of the MNE", en Alfred D. Chandler et al. (eds.), *The Dynamic Firm. The Role of Technology, Strategy, Organization, and Regions*, Nueva York/Oxford, Oxford University Press, pp. 402-416.
- Storper, Michael (1997), *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*, Nueva York, Guilford Press.
- Vargasa Leyva, Ruth (1999), *Reestructuración Industrial, Educación Tecnológica y Formación de Ingenieros*, México, ANUIES. (Col. Biblioteca de la Educación Superior.)
- Vernon, Raymond (1966), "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 8, núm. 2, mayo, pp. 190-207.
- Villavicencio, D. (2000), "Le rôle de l'apprentissage et des savoirs tacites pour la maîtrise des systèmes productifs et l'innovation", en Corinne Tanguy y Daniel Villavicencio (eds.), *Apprentissage et innovation dans l'entreprise: une approche socio-économique des connaissances* (fascículo temático), *Technologies, idéologies, pratiques*, vol. XIV, núm. 1.
- Villavicencio D., y M. Salinas (2002), "La gestión del conocimiento productivo: las normas y los sistemas de aseguramiento de calidad", *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 6, pp. 508-522.
- Williams, Edward J. y John T. Passe-Smith (1989), *Turnover and Recruitment in the Maquila Industry: Causes and Solutions*, Las Cruces, Nuevo México, Joint Border Research Institute, New Mexico State University. (Borderlands Research Monograph Series, núm. 5.)
- Wilson, Patricia A. (1992), *Exports and Local Development: Mexico's New Maquiladoras*, Austin, University of Texas Press.