

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 0188-7408

## Del territorio a la empresa: conocimientos productivos entre los ingenieros del norte de México\*

Alfredo Hualde Alfaro \*\*

**Resumen:** El crecimiento del empleo industrial con el aumento de la inversión extranjera ha producido un incremento de los mercados profesionales de ingenieros en las ciudades del norte de México. En los casos a los que el artículo se refiere, dicho crecimiento es mucho más importante en Tijuana que en Hermosillo. En una época de valoración creciente del conocimiento, la pericia y las competencias para el desarrollo local y regional, es necesario preguntarse por la naturaleza de dichos conocimientos, la forma de transmisión de los mismos y los actores e instituciones que intervienen en la producción y reproducción de los conocimientos productivos. El artículo toma el caso de las maquiladoras de Tijuana y de la empresa Ford de Hermosillo con el objetivo de reflexionar acerca de la forma en que dichos conocimientos constituyen (o no) nexos de articulación entre las empresas y el territorio.

**Palabras clave:** inversión extranjera, empleo industrial, desarrollo, cambio tecnológico, recursos humanos, creación de conocimientos.

\* La versión actual de este trabajo recoge las valiosas sugerencias de dos dictaminadores anónimos, a quienes se agradece sus aportaciones y se les exonera de posibles errores que son responsabilidad única del autor del texto. Una versión anterior del mismo fue expuesto en el III Seminario de la Asociación Latinoamericana de Estudios del Trabajo, celebrada en Buenos Aires entre el 17 y el 20 de mayo.

\*\* Se le puede enviar correspondencia a El Colegio de la Frontera Norte, Blvd. Abelardo L. Rodríguez 2925, Zona del Río, tel. 01 (66) 31-35-35, fax: 01 (66) 84-87-65. Correo electrónico: ahualde@colef.mx

**Abstract:** The growth in industrial employment as a result of a rise in foreign investment has caused an increase in the engineer occupational markets in towns in northern Mexico. In the instances this article refers to this growth is much more important in Tijuana than in Hermosillo. In this age of increasing appreciation of knowledge, know-how, and local and regional development competences, we must ask about the nature of such knowledge, the way it is transmitted, and actors and institutions participating in the production and reproduction of useful knowledge. The article studies the Tijuana maquiladora plants and Ford Company in Hermosillo cases with the aim of reflecting on the way this knowledge establishes (or not) links between companies and the country where they are working.

**Key words:** foreign investment, industrial employment, development, technological change, human resources, knowledge creation.

## Introducción

Uno de los discursos que ha cobrado gran fuerza al hilo de la reestructuración productiva de los últimos veinte años es el que se refiere a la emergencia de nuevos conocimientos, saberes, o competencias. Algunos autores lo atribuyen a la organización del trabajo y de las empresas; otros, lo achacan sobre todo al cambio tecnológico.<sup>1</sup> Se afirma incluso que ya es casi una ideología la idea de que la formación es un requisito para acceder al empleo (Artiles y Lope, 1999). En ese sentido, Stroobants (1993) sugería que la discusión acerca de las competencias provenía de un cambio de intereses y perspectivas de los investigadores más que de la constatación empírica de nuevos hechos con un nivel de generalización suficiente en el tema de la calificación y de los saberes.

<sup>1</sup> Para una discusión de estos temas se puede revisar, entre otros, Castillo (1991).

Por otro lado, un material empírico ya abundante ha cuestionando tanto la idea de la diseminación indiscriminada de nuevos saberes como el asunto todavía más espinoso de su generalización (Lope Peña, 1996; Posthuma, 1998).<sup>2</sup> Varios autores se refieren a nuevas segmentaciones y polarizaciones entre los trabajadores.

Dichas segmentaciones aluden por tanto a un uso diferenciado en la gestión de los conocimientos productivos. Castillo (1989, 1994) ha insistido en muchos de sus trabajos en la necesidad de reconstruir el proceso productivo completo para saber qué tipo de trabajadores se utilizan en las distintas fases: más o menos calificados, mejor o peor pagados, estables o inestables.

Sin embargo, las dudas y las demostraciones empíricas que cuestionan rupturas radicales en el mundo real no restan importancia al debate. De hecho, se han acuñado conceptos para caracterizar formas de trabajo en las que: 1) el conocimiento tiene un papel central y 2) la valoración social del mismo produce modificaciones importantes tanto en las organizaciones como en determinados territorios y sociedades. Ello da a lugar a una profesionalización creciente de los trabajadores del conocimiento a los que se han referido autores como Peter Drucker (citado por Butera). Según Federico Butera (1998:31), los trabajadores del conocimiento “son managers que no tienen responsabilidad jerárquica, expertos, profesionales técnicos y —en una acepción más amplia— son también los operarios controladores del proceso, los empleados que aseguran un ciclo entero de un servicio, los vendedores calificados y muchos otros. Esta tendencia es común a todos los países industrializados y se va configurando como uno de los factores más potentes del desarrollo de las economías occidentales”.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Gorz (1995:93-94) a principios de la década alertaba sobre nuevas segmentaciones en la fábrica y en el mundo industrial en general: “El cambio tiene, pues, como efecto segmentar y desintegrar a la clase obrera. En nombre de la ética del trabajo se ha ganado una élite para la colaboración con el capital; la masa se ve condenada al trabajo en precario o es marginalizada y sirve de ejército de reserva a una industria que quiere poder ajustar rápidamente los efectivamente empleados a las variaciones de la demanda”.

<sup>3</sup> Los estudios internacionales acerca de este nuevo tipo de trabajadores estimaban en 1992 que para el año 2000 únicamente los técnicos y los profesionales representarían el 20% de la fuerza de trabajo en Estados Unidos y serían la categoría central de la población laboral. Si a ellos se añaden los artesanos (craft), los trabajadores de servicios y los trabajadores gerenciales, la cifra aumenta al 42%.

Sin embargo, esta transformación sustantiva en los mercados de trabajo produce relaciones sociales que se interpretan de manera distinta. Butera sintetiza tres posiciones diferenciadas:

1. La posición de Jeremy Rifkin, según la cual en el nuevo escenario se observarán nuevas polarizaciones y discriminaciones entre un amplio grupo de trabajadores de baja calificación y un grupo restringido de personas de alta especialización.
2. Una "coexistencia pacífica" entre los distintos grupos de trabajadores. De algún modo, señalan autores como Nonaka, todos los trabajadores tenderán a ser "trabajadores del conocimiento".
3. Finalmente, Thurow diagnostica un efecto de atracción: la élite de trabajadores integrará redes mundiales de conocimiento y prevé un futuro en el cual, más que a una polarización, se asistirá a una difusión generalizada del conocimiento.

Lo que está en cuestión, en suma, es la gestión, transmisión y creación del conocimiento, es decir, las formas institucionales, territoriales y sociales (convenciones) que regulan y, de alguna manera, distribuyen los conocimientos entre sectores productivos, estratos sociales y regiones.<sup>4</sup>

Sin embargo, sea cual sea la distribución en la sociedad y las relaciones mutuas entre diferentes tipos de trabajadores, hay varias preguntas relevantes acerca de los cambios mencionados: ¿Por qué el conocimiento se convierte en un factor clave en las empresas y en las sociedades? ¿De qué conocimientos estamos hablando? ¿Cómo analizar el quehacer de los trabajadores del conocimiento y las organizaciones en las cuales operan? ¿Cómo cambian las calificaciones formales? Y, en fin —pregunta clave—, ¿qué tipo de formación deberían tener los trabajadores del conocimiento? (Butera, 1998).

Las tres primeras preguntas forman parte del tratamiento e interpretación del material empírico que presentamos en este trabajo.

<sup>4</sup> La noción de gestión del conocimiento es criticada por Von Krogh, Ichijo y Nonaka (2000) porque implica el control de procesos que son inherentemente incontrolables. Por ello, el tema central que tratan es la forma de hacer posible el conocimiento (*enabling knowledge*).

Para situar los datos, exponemos primero algunas tendencias generales que señalan transformaciones importantes en el esquema institucional de transmisión de conocimientos profesionales.

Una primera tendencia se basa en la idea de que las instituciones educativas no son las únicas que participan en los procesos formativos. De ahí que las empresas, principalmente (Delcourt, 1999), pero también los sindicatos, agencias gubernamentales especializadas, entidades locales ligadas a los municipios y otros actores tengan una participación cada vez mayor.<sup>5</sup> El corolario es que en la formación para el trabajo y/o el empleo intervienen una pluralidad de actores que deberían coordinar sus esfuerzos.<sup>6</sup>

En relación con lo anterior hay una segunda tendencia. La formación de los trabajadores debe ser continua; los nuevos empleos exigen una capacitación en áreas diversas. Para que los trabajadores adquieran los conocimientos necesarios se requiere disposición a aprender, es decir, una actitud positiva y receptiva hacia el conocimiento y no una actitud conservadora y rutinaria frente al trabajo; de forma complementaria, es esencial la existencia de una oferta abundante, diversificada y accesible de cursos y otras oportunidades de formación. Ello constituye una condición imprescindible para no ser excluido del mercado de trabajo, aunque no necesariamente es una garantía de un empleo estable.<sup>7</sup>

La tercera tendencia es la idea de que el surgimiento de ciertos conocimientos y la gestión de los mismos está ligada al territorio, es

<sup>5</sup> Otros instrumentos de formación cuya acción todavía no se conoce bien están relacionados con las tecnologías electrónicas, siendo Internet el medio más emblemático.

<sup>6</sup> Como señalan Ropé y Tanguy (1994:16), “la actividad de formación al desarrollarse, por una parte se ha desplazado de los lugares especializados en esta función como la escuela hacia otros lugares, especialmente hacia las empresas que, tendencialmente, se convierten en lugares y agentes de formación y no solamente lugares de producción de bienes o de servicios materiales o culturales”.

<sup>7</sup> En ciertos países como España, “la formación deja de ser el hecho diferencial y distintivo de un tipo de mano de obra y pasa a ser requisito para la utilización de la fuerza de trabajo”. Sin embargo, he aquí la paradoja, “lentamente (...) la competitividad de las empresas deja progresivamente de asociarse directamente con la formación y se relaciona más directamente con la capacidad de los individuos de movilizar sus capacidades innatas o adquiridas (...) para la resolución de los problemas que la actividad profesional requiere”. Homs (1999:185).

decir, a la realidad productiva más cercana, ya sea el municipio, el distrito industrial, la región o la ciudad global. Ello no significa que los conocimientos transmitidos y movilizados sean únicamente saberes específicos del territorio, pero sí deben relacionarse con las características de la realidad productiva, el tipo de productos, de tecnologías, y, todavía mejor, con un proyecto a futuro.

En este trabajo destacaremos la importancia del territorio en la formación de ingenieros exponiendo los casos de dos poblaciones del norte de México: Tijuana y Hermosillo. Se trata de dos ciudades de reciente industrialización que, sin embargo, presentan características diferentes. Por el momento destacaremos dos: Tijuana es una ciudad fronteriza con una explosión de inversiones maquiladoras desde mediados de los ochenta principalmente. La especialización más importante es el ensamble y/o manufactura de productos y componentes electrónicos (placas, conectores), entre los cuales los televisores tienen el mayor peso cuantitativo. Hermosillo, por el contrario, es la capital de un estado tradicionalmente agrícola que se industrializa desde mediados de los ochenta. En la ciudad, que no tiene un crecimiento de la magnitud del de Tijuana, se instalan maquiladoras cada vez más grandes y la "estrella" de la industrialización local: la planta de Ford que comienza a funcionar en 1986 (García y Sandoval, 1999; Pries, 1999; Covarrubias, 1997; Shaiken, 1990).

Con estos antecedentes, el artículo está organizado de la siguiente manera: En primer lugar sintetizamos los argumentos centrales acerca de la forma en que se concibe el territorio y la conexión que existe con la producción de conocimientos productivos. En una segunda sección se presentan los resultados de investigación mediante el análisis de trayectorias e identidades profesionales de los ingenieros en ambos mercados de trabajo. Finalmente, concluimos planteando cuestiones que consideramos relevantes acerca de la gestión del conocimiento en los territorios mencionados.

## Territorio y conocimientos

Desde la perspectiva económica, la importancia de la formación de los recursos humanos en el desarrollo económico remite a una con-

cepción diferente de la neoclásica. Veltz (1999:73), por ejemplo, apunta como factores centrales para el desarrollo territorial:

los bienes colectivos, las infraestructuras materiales y sociales, concentradas en zonas densamente pobladas (...) el nivel técnico y cultural de la mano de obra ligado a competencias especializadas cuyo valor puede ser apreciado en los mercados, pero también ligado a una amplia base de conocimientos difusos, de comportamientos y de disciplinas interiorizadas en la vida social en general; y las redes de relaciones fuera del mercado que existen entre los empresarios, es decir la circulación de conocimientos informales o formales que dichas redes permiten.<sup>8</sup>

La concepción de Veltz rompe con la idea de la distancia física como factor constituyente rígido del territorio, sino que el factor verdaderamente condicionante está integrado más bien por las proximidades sociales.

En la literatura de los distritos industriales la idea de las proximidades sociales se asocia con la proximidad física en contextos socioculturales integrados. Para los autores clásicos de los distritos industriales las características socioculturales de estos territorios producen una serie de conocimientos contextuales ligados al tipo de producción que se da en el territorio, a la forma en que adquiere, se transmite, se reproduce y se transforma. Algunos de los trabajos italianos (Alaimo y Capecchi, 1992) revisan la construcción histórica y social de las innovaciones tecnológicas en los distritos identificando las rupturas tecnológicas clave y la construcción social de la innovación. La literatura de los distritos denomina saberes contextuales a los saberes específicos de la región, frente a los saberes codificados, que son saberes estandarizados propios de las empresas transnacionales. En el fondo de esta distinción se encuentra la idea de una ventaja competitiva ligada al dominio en un territorio concreto de dichos saberes.

<sup>8</sup> Las cursivas son nuestras.

Sin embargo, hoy en día parece difícil pensar en factores contextuales desvinculados de los saberes codificados.<sup>9</sup> Resulta más fructífero considerar procesos complejos e interactivos mediante los cuales los territorios crean conocimientos contextuales y asimilan conocimientos codificados que vienen a modificar los primeros. Beccatini y Rullani (1994) retoman el esquema de Nonaka sobre el aprendizaje según el cual se dan las siguientes fases:

1) socialización del conocimiento tácito cuando se produce en el contexto de una experiencia compartida; 2) conversión del conocimiento tácito en conocimiento explícito; 3) recombinación del conocimiento explícito y 4) absorción de éste en los procesos concretos del hacer (siempre con nueva producción de conocimiento tácito).<sup>10</sup>

La estilización precedente puede inducir a pensar en una acumulación lineal y progresiva de los conocimientos en los territorios. Nada más lejos de lo que ocurre en la realidad. En ocasiones, el conocimiento contextual queda desfasado de las nuevas realidades competitivas. Beccatini y Rullani (1994) advierten acerca de los riesgos de una socioterritorialidad demasiado homogénea que dificulta su transformación. Un mejor escenario es aquel en que la acumulación de conocimientos contextuales lleva a su diversificación y por tanto a una complejidad renovada. En consecuencia, es necesario pensar en la cuestión de los conocimientos en los territorios de una forma dinámica y no determinista.

La consideración de los conocimientos en una perspectiva territorial se relaciona no sólo con la forma de producción, transmisión y transformación de los conocimientos productivos, sino con las ca-

<sup>9</sup> En otro trabajo hemos criticado la idea de una separación tajante entre saberes contextuales y codificados, dadas las crecientes vinculaciones entre lo local y lo global. (Hualde, 1999c).

<sup>10</sup> La adopción del esquema de Nonaka puede llevar a la identificación de conocimientos contextuales con conocimientos tácitos, identificación que puede ser cuestionada, pues una parte de los conocimientos contextuales también pueden ser explícitos. Lo que da originalidad a lo contextual es la articulación difícilmente reproducible entre los conocimientos codificados y el conocimiento acumulado en el territorio en el que se incluye una forma de gestión determinada.

pacidades que se ponen a prueba. Las clasificaciones que se han hecho de los conocimientos son muy numerosas (De Ibarrola y Gallart, 1994; Artiles y Lope, 1999; Bjørnåvold, 1997). Sin ánimo de ser exhaustivos, quisieramos destacar tres aspectos relacionados con los conocimientos: 1) Los conocimientos técnicos no son los únicos importantes; cada vez se habla más de las competencias individuales relacionadas con la actitud, el comportamiento y los factores cognitivos, principalmente la disposición a aprender. 2) Se destacan las competencias sociales o formas de relación con los otros: ello incluye desde capacidad de comunicación, liderazgo, convencimiento hasta presencia física en trabajos de servicios. 3) Se valora la necesidad de saber resolver problemas en situaciones imprevistas o novedosas. Todas estas cuestiones tienen implicaciones muy diversas a distintos niveles y plantean serios interrogantes acerca de la gestión, valoración y reconocimiento de las competencias desplegadas en el trabajo.

Por otro lado, el tema de la formación y el territorio se puede (y se debe) observar no solamente desde la perspectiva de la producción social del conocimiento, sino desde la perspectiva de las relaciones de los actores que integran dicho territorio. Bel (1998:144-145) pone de manifiesto la forma en que en la escala institucional la oferta de formación se construye mediante la interacción entre actores que en ocasiones tienen distintos intereses y distintas dinámicas. En este proceso hay que considerar a los actores locales<sup>11</sup> como aquellos a los que Bel denomina actores "de lo local", que no se encuentran en el territorio pero que intervienen en él. Tres dimensiones caracterizan este proceso de articulación:

- 1) son procesos fundados sobre las relaciones formales e informales llevadas a cabo a menudo por personas y no por instituciones o procedimientos. En este sentido es fundamental la creación de redes que estructuran las relaciones entre lo formal y lo informal<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Bel considera cuatro actores locales principales: los establecimientos de formación, las empresas, los alumnos y las familias y las colectividades locales.

<sup>12</sup> Grossetti y Mas (1993) exponen esta relación entre lo formal y lo informal: "Es bastante frecuente también que las relaciones formales entre instituciones (cursos de formación, con -

- 2) estas relaciones necesitan a menudo la intervención de mediaciones (interfaces) que contribuyen a la construcción de la demanda y la oferta
- 3) evolucionan en el tiempo y están sometidos a los avatares de la evolución económica de los sectores de actividad

En un trabajo reciente (Hualde, 1999a) hemos propuesto la necesidad de distinguir tres dimensiones:

1. Una dimensión social referida a las peculiaridades de los territorios considerando de manera importante la evolución histórica de su tejido productivo y de las instituciones de formación y de capacitación
2. Una dimensión que relacione los contenidos de la formación en los centros educativos con las tareas que se llevan a cabo en el trabajo
3. Una tercera dimensión que analice las trayectorias profesionales y las identidades de los egresados de las instituciones educativas.

Con estos antecedentes, el material empírico que presentamos a continuación examina la manera en que se transmite el conocimiento desde una perspectiva de articulaciones institucionales y sociales en un nivel territorial y organizacional. La empresa es en sí misma un lugar de producción, una organización y una institución (Villavicencio, 2000).

Los resultados se obtuvieron a partir de entrevistas semiestructuradas con 44 ingenieros en Hermosillo y 39 en Tijuana.<sup>13</sup> De los in-

---

tratos de investigación, etcétera) engloben relaciones más individuales, ya que el juego de lo local favorece esta coincidencia, movimiento de individualización de las relaciones institucionales y de formalización institucional de relaciones individuales al mismo tiempo, juego que las metáforas de las "siner- gias" que se suele emplear a propósito de los parques tecnológicos define bastante mal.

<sup>13</sup> El proyecto se denominó "Organización laboral e identidades profesionales: los ingenieros industriales en la frontera norte de México" y fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México entre 1996 y 1997

genieros de Hermosillo, 29 eran industriales y de sistemas, 6 industriales administradores, 4 electromecánicos, 4 electrónicos, 1 eléctrico y 1 en comunicación electrónica.<sup>14</sup> De los ingenieros entrevistados en Tijuana, 14 eran industriales, 12 industriales y de sistemas, 5 en sistemas computacionales, 4 electromecánicos, 3 electrónicos y 1 químico. Una gran mayoría de los entrevistados se encontraban trabajando en la industria maquiladora. De los 39 de Tijuana, 4 tenían negocios propios y 1 entrevistada se encontraba desempleada. De los entrevistados en Hermosillo, 10 tenían negocios propios y 2 se encontraban en el sector educativo.

El trabajo, por tanto, no tiene ninguna representatividad estadística. Las estadísticas de INEGI estiman que, en 1988 en la maquiladora de Hermosillo había 1887 empleados que son técnicos de producción; en Tijuana la cifra ascendía a 17,532. Aunque se descontaran de estas cantidades a los técnicos medios (no ingenieros) y a los supervisores, en ningún caso las entrevistas pudieran considerarse representativas.

Se trata de un trabajo cualitativo cuyo propósito es analizar el tipo de conocimientos que adquieren los ingenieros, cuál es su papel como actores y de qué manera interactúan con las instituciones que normalmente transmiten y/o producen conocimiento. Su validez provendría en todo caso de las potencialidades de interpretación de los conceptos y la metodología desarrollada. Sin embargo, el interés por desarrollarlo surge entre otras cosas de un dato clave: el incremento absoluto del personal técnico y profesional en la maquiladora. Se basa también en encuestas anteriores no representativas con intencionalidad y metodología cuantitativa.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Los nombres de los entrevistados se consiguieron a partir de directorios proporcionados en los centros educativos. En ocasiones, se utilizó la técnica de "bola de nieve" para localizar a conocidos o amigos de los egresados.

<sup>15</sup> Sobre las limitaciones de los métodos y sus posibilidades de integración, véase Bericat (1998).

## Cuadro 1

### Industria maquiladora en los noventas en Tijuana

Año	Total	Total obreros	Porcentaje	Técnicos producc.	Porcentaje	Empleados admvo.	Porcentaje
1993	77943	64662	82.96%	8374	10.74%	4908	6%
1994	85521	70925	82.93%	9069	10.60%	5526	6%
1995	93899	77927	82.99%	9867	10.74%	6106	7%
1996	112100	91417	81.55%	12341	10.60%	8342	6%
1997	137039	110656	82.93%	16267	10.74%	10715	7%
1998	146202	117618	82.99%	17532	10.60%	11503	6%

Fuente: INEGI (1999).

## Cuadro 2

### Industria maquiladora en los noventas en Hermosillo

Año	Total	Total obreros	Porcentaje	Técnicos producc.	Porcentaje	Empleados admvo.	Porcentaje
1993	4458	3420	77%	763	17.12%	275	6%
1994	5427	4264	79%	826	15.22%	338	6%
1995	6053	4924	81%	715	11.81%	414	7%
1996	9114	7414	81%	1093	11.99%	607	7%
1997	12968	10398	80%	1608	12.40%	962	7%
1998	15646	12658	81%	1887	12.06%	1101	7%

Fuente: INEGI (1999).

## Formación y aprendizaje de los ingenieros

### Formación y conocimientos en Tijuana

¿Cómo se lleva a cabo la formación de los ingenieros en la frontera norte? ¿Cuáles son las formas de articulación entre las instituciones educativas y el sistema productivo? ¿Cuáles son los conocimientos relevantes que adquieren?

En primer lugar, es necesario advertir que el mercado de trabajo de los ingenieros de la frontera norte no está constituido únicamente por los egresados de las instituciones locales en el caso de Tijuana. Esto es evidente cuando se acude a los centros de trabajo y se pregunta por la procedencia de los ingenieros. Las maquiladoras de Tijuana atraen ingenieros de otras regiones, principalmente Guadalajara, Monterrey, el Distrito Federal e ingenieros sonorenses.

Las instituciones formadoras de ingenieros, especialmente los tecnológicos, tienen una larga experiencia de vinculación con la industria maquiladora local que se manifiesta en la firma de convenios que les posibilitan sobre todo la realización de prácticas y/o residencias en las empresas. Esta es la vía principal de articulación entre estas instituciones y la maquiladora, aunque no es la única. Tan importante o más que la firma de convenios es la interacción continua que existe entre egresados, profesores e ingenieros que se encuentran trabajando en la industria. En ese sentido, en las ciudades de la frontera norte existen una gran cantidad de redes flexibles de profesionales que facilitan el acceso al trabajo o el cambio de empleo. Como se ha hecho notar en otros trabajos (Hualde, 1998, 1999a, 1999b), estas redes cumplen funciones específicas en el caso de las mujeres ingenieras que, en principio, tienen más dificultades que los hombres para acceder a determinados puestos y empresas por los estereotipos de género que se dan en los ambientes industriales.<sup>16</sup>

Por tanto, un primer aspecto a destacar es la existencia de procedimientos formales e informales en la articulación entre ambos

<sup>16</sup> A pesar de estos estereotipos, Coubès (1997) ha encontrado una mayor incorporación de mujeres profesionales a las industrias fronterizas que a las industrias de otras ciudades mexicanas y una menor discriminación salarial.

sistemas. Los profesores son un actor integrador fundamental, ya que conocen las peculiaridades de ambos mundos: el mundo educativo y el mundo productivo local. Por tanto, en líneas generales, las escuelas se adaptan a las exigencias del mundo productivo e interactúan con él según sus propias formas de entender su papel en la formación de los ingenieros.<sup>17</sup>

En este esquema de articulación se hallan las principales instituciones formadoras de ingenieros del sector educativo y las empresas más grandes del sector productivo. Están fuera de él, sin embargo, las maquiladoras de menor tamaño. Este es un esquema que se basa principalmente en las relaciones individuales de las escuelas con las maquiladoras. En Tijuana, una experiencia importante es la del Comité de Vinculación que tiene como propósito dar una dimensión más amplia al esquema de articulación involucrando en una instancia colectiva a instituciones de distinto nivel y objetivos.

Los comités llevaron a cabo una labor positiva al reunir a las instituciones educativas y los empresarios al realizar algunos eventos y efectuar sondeos acerca de "necesidades de capacitación". Sin embargo, sufrieron varios problemas durante los años en que llevamos a cabo nuestra investigación. Los principales fueron los siguientes:

- 1) Reticencias entre las instituciones educativas participantes por los distintos grados, niveles y recursos con que cuentan. Participación burocrática de representantes que no tenían capacidad de decisión.
- 2) Compromiso limitado de los sectores productivos que no comprometieron recursos como para que el comité pudiera llevar a cabo acciones que se proponían.

<sup>17</sup> Por ejemplo, algunos de los ingenieros entrevistados opinaban que en Tijuana parecían existir dos perfiles diferenciados según las instituciones educativas. El Instituto Tecnológico de Tijuana tendería a formar ingenieros destinados a ocupar las categorías ejecutivas de las plantas maquiladoras, en tanto que los egresados del Cetys —institución privada— se hallarían más preparados para acceder a las gerencias. La diferencia se encontraría no tanto en la preparación técnica como en las competencias sociales o interpersonales. Según la expresión de uno de los ingenieros entrevistados: "los del Cetys se ven más gerentes". Sin embargo, eso no lleva de forma unánime a una mejor consideración de uno u otro tipo de egresados.

- 3) Reticencias respecto a las opciones partidarias de los líderes del comité.
- 4) Dependencia del ciclo político: en 1995 el comité de Tijuana desapareció con la estructura amplia que tuvo en los años anteriores.<sup>18</sup>

Así pues, predomina en la articulación una interacción individual escuela/empresa, lo cual probablemente es más eficaz a corto plazo y consolida relaciones entre actores individuales. Sin embargo, los altibajos y dificultades de los comités de vinculación alejan la posibilidad de tener diagnósticos más completos de los conocimientos existentes y requeridos en el ámbito local. Más difícil es planear la oferta educativa local observando las tendencias detectadas.

Bajo este esquema de articulación, los ingenieros consideran en líneas generales que, debido a la abundancia de oportunidades en el mercado de trabajo, los primeros años en la profesión siguen siendo esencialmente formativos. Incluso, a estos efectos, se da en algunos de ellos cierta preferencia por las plantas pequeñas y medianas donde no existe una división de tareas tan acusada y el joven egresado puede rotar por distintos departamentos realizando funciones de todo tipo.

¿Qué es lo que aprenden los ingenieros fronterizos durante su trayectoria profesional? ¿Cómo son utilizados y valorados por las empresas?

En primer lugar, es necesario distinguir entre ingenieros industriales y los de otras carreras, como sistemas computacionales o ingenieros electrónicos. Los primeros, que son los que más proliferan en las industrias fronterizas, aprenden una gran cantidad de códigos organizativos y comunicativos; en tanto que los segundos dominan más los códigos técnicos (Beccattini y Rullani, 1994)<sup>19</sup> Por ejemplo, la certifi-

<sup>18</sup> En febrero del 2000 se volvió a convocar a una amplia participación en el Comité de Vinculación y se eligió una nueva Junta Directiva.

<sup>19</sup> Códigos organizativos: Son aquellos que se crean mediante el conocimiento que fluye de un lugar a otro de determinada organización gracias a los elementos de homogeneidad garantizados al compartir un poder jerárquico y una cultura organizativa.

cación de las reglas ISO9000 es un aprendizaje muy extendido en la frontera norte a partir de la primera mitad de los años noventa.<sup>20</sup>

Desde el punto de vista del itinerario profesional de los ingenieros, también se refuerza la idea de los aprendizajes organizativos. En general, los egresados que entran a una planta suelen empezar controlando tiempos y movimientos y organizando líneas de producción. Cuando ocupan puestos más altos, los objetivos de la mejora de la productividad llevan al aprendizaje de técnicas gerenciales de organización de la producción. Existe una diferencia importante en todo caso en el aprendizaje de los códigos organizativos: algunos de ellos son códigos experimentados, estandarizados y rutinarios que no ofrecen prácticamente desafíos a la creatividad del ingeniero. Los verdaderos desafíos llegan cuando se trata de iniciar una técnica novedosa de organización de la producción o se dan cambios de producto o en el producto mismo.

Un aspecto importante es que en determinadas empresas el trabajo se organiza por proyectos específicos. Esta forma de trabajo tiene varias consecuencias: por un lado moviliza a una serie de personas, no a toda la planta, alrededor del proyecto. Ello significa una valoración cada vez mayor del trabajo en equipo, de la coordinación de operaciones y departamentos; comporta asimismo la necesidad de llegar a acuerdos, a negociaciones tanto dentro de la planta como fuera de ella, con la casa matriz, con los proveedores, o con los clientes.<sup>21</sup>

Un ejemplo puede ilustrar la dinámica de trabajo mediante proyectos. Una planta de reparación de fotocopiadoras establecida en Tijuana tomó la decisión de aplicar una tecnología denominada DFT (tecnología de flujo de demanda). En ese proyecto de reingeniería

---

Códigos tecnológicos: Son aquellos en los cuales el conocimiento viene incorporado en los bienes (materiales, máquinas, componentes, productos) y transferido con ellos.

Códigos comunicativos: Son aquellos en los que el conocimiento se transmite por interacción comunicativa, por medio de los lenguajes comunes y estándar compartidos.

<sup>20</sup> Este énfasis en la cuestión organizativa, más que en la tecnología dura, parece una característica general de la reestructuración productiva en México. De la Garza (1997).

<sup>21</sup> Las relaciones con los clientes obligan a desarrollar conocimientos vinculados con la comercialización.

uno de los entrevistados se desempeña como coordinador del proyecto con un equipo de quince personas. En este caso, para poner en marcha la tecnología mencionada, que obliga a realizar cambios en varias secciones de la planta, son asesorados por otra compañía experta en este tipo de procesos. El objetivo es reducir tiempos de producción, defectos y mejorar la calidad. Desde el punto de vista profesional, la coordinación del proyecto es un desafío y algo que forma parte de los atractivos de trabajar en la planta.<sup>22</sup>

La relación con la planta asesora no es algo nuevo para el coordinador de DFT. Unos años antes había sido enviado a la sede de la casa matriz en el estado de Nueva York para implementar un nuevo producto. De su vínculo con Rochester, destaca la facilidad para acabar con procesos burocráticos y la ventaja de tener una relación personal:

Me ha servido enormemente, porque el hecho de conocer a la gente, convivir con ella, y poder tomar el teléfono y hablarle directamente; saber quién es y poder pedirle algo y que me lo mande al día siguiente por mensajería, es invaluable y rapidísimo, es muy bueno.

Como se deduce del ejemplo precedente, el aprendizaje de los códigos organizativos de la planta está muy relacionado con lo que los autores mencionados más arriba denominan códigos comunicativos.

Un área donde estos dos aspectos están muy enlazados es la de personal o de recursos humanos, aspecto sobre el cual los ingenieros de Tijuana no son muy dados a comentar. Ello se debe en parte

22 "Una de las razones por las cuales estaba tan interesado en entrar en esta empresa era porque casi siempre hay proyectos nuevos, siempre hay nuevas tecnologías y ya andamos viendo la ISO 14000, aunque todavía no acabamos con DFT. El mejoramiento continuo es parte de nuestra política de calidad; entonces, una vez que esta DFT terminado y está funcionando, a ver qué otra cosa implementamos porque es obsoleto; es como los programas de computadora: una vez que funcionan, ya son obsoletos, hay que buscar algo nuevo. DFT no es algo que se implemente, se aplique y ya está. Estamos bien tres años, es un mejoramiento continuo, continuamente se puede mejorar y se puede hacer más, es una bola de nieve. La persona que se queje en una compañía como ésta de monotonía es porque de plano no le gusta, yo creo que hay muchísimas oportunidades".

a que algunas de las funciones ligadas a recursos humanos las llevan a cabo los licenciados en relaciones industriales. Pero esto no explica suficientemente las escasas referencias que los entrevistados incluyen en los relatos acerca de su trabajo como una forma de aprendizaje. Significativamente, son las mujeres ingenieras las que más aprecian como un aprendizaje positivo la posibilidad de tratar a la gente. En parte se debe a una valoración mayor de las aptitudes de comunicación de las mujeres, pero también tiene que ver con la incomodidad que las ingenieras sienten en la planta sobre todo al principio de sus carreras. En varias de las entrevistas las ingenieras manifiestan que su presencia y sus funciones no son bien aceptadas ni por sus colegas varones, ni por los subordinados. Ello les obliga a desarrollar competencias sociales y de comunicación desde el principio de su actividad profesional.

La adquisición de conocimientos durante la trayectoria profesional no se debe únicamente al tipo de competencia al que se enfrentan en las plantas y a las formas organizativas que adoptan. Un factor muy importante ha sido el crecimiento del mercado de trabajo profesional. El crecimiento del empleo en la frontera y la variedad de procesos es una ventaja para el aprendizaje en la profesión o formación continua. Sin embargo, no sólo son las oportunidades en abstracto las que permiten dicho aprendizaje, sino que influyen también las propias estrategias de los egresados.

Desde las primeras entrevistas mantenidas con ingenieros a mediados de los noventa, nos llamó la atención una idea expresada por algunos entrevistados: las plantas pequeñas y medianas son una mejor opción para efectos de aprendizaje. En una planta no excesivamente grande el recién egresado tendría la oportunidad de rotar por diferentes puestos adquiriendo de esta manera un conocimiento y una experiencia más completos.<sup>23</sup> Ello le daría ventajas posteriormente para ser empleado e incluso para ser gerente de planta, dado el cúmulo de conocimientos obtenidos. Sin embargo, este es un punto de vista que no se puede generalizar, pues hay ingenieros

<sup>23</sup> Una planta mediana tiene entre 200 y 500 empleados, de los cuales de 20 a 40 son ingenieros. En las plantas pequeñas, entre 20 a 50 trabajadores puede haber un solo ingeniero que se ocupe de distintos aspectos del proceso.

cuya meta es entrar desde el principio en una compañía grande donde se muevan recursos y exista el acceso a sistemas y equipos con alto grado de sofisticación. Por otro lado, los propios testimonios de los ingenieros indican que el tamaño de la planta no es el único factor a tener en cuenta, sino también el grado de estructuración de las funciones en puestos concretos y el funcionamiento en sí mismo de la planta. Para rotar por varios puestos es necesario que se dé la oportunidad; en ese sentido una organización no muy rígida e incluso una cierta desorganización es una consecuencia favorable. Una de las ingenieras entrevistadas en Tijuana señalaba que cuando salió de una de esas plantas tuvieron que contratar a tres personas para sustituirla, tal era la cantidad de funciones que desarrollaba. En dicha planta había un organigrama extremadamente sencillo con siete ingenieros en total.

Otro de los entrevistados se refiere a su primera experiencia laboral, siendo estudiante, en una planta muy pequeña: primero como soporte de sistemas computacionales muy básicos, posteriormente como supervisor de control de producción, ingeniería de planta, haciendo layout:

Era como "milusos", le entraba a todo, a veces nos poníamos a cargar camiones cuando no había mucho trabajo y queríamos hacer un poco de ejercicio...

Por el contrario, un joven egresado en una gran planta con un organigrama complejo puede llegar a sentirse perdido en una burocracia donde además la competencia por sobresalir se percibe de una manera mucho más agresiva.

Por otro lado, las ventajas en las plantas chicas no son sólo para los jóvenes recién egresados. Un ingeniero, con más de diez años de experiencia en una gran planta tijuanense, decidió irse a una planta más chica que estaba dispuesta a pagarle más, dada la experiencia acumulada en su carrera profesional. A pesar de tener más responsabilidades, disponía de más tiempo para atenderlas y para mantener relaciones laborales y sociales fuera de la propia planta. Según el entrevistado, fue pasar del mundo de la planta al mundo de Tijuana. Y de hecho, el entrevistado sigue aprendiendo en un área que anteriormen-

te jamás había contemplado, los procedimientos aduaneros para hacer operativo el proceso de importación y exportación.

El juicio de un joven ingeniero, dueño de una empresa de calibración y mantenimiento, parece terminante respecto a las oportunidades muy diferenciadas que se pueden encontrar en las empresas de la ciudad:

Aquí en Tijuana yo he visto que dentro del área de la maquiladora existen maquiladoras muy buenas para trabajar; he visto amigos que salieron conmigo que les ha ido excelentemente bien, pero siento que les costó un poco de trabajo colocarse en la maquiladora adecuada, porque hay maquiladoras muy buenas para trabajar, para sobresalir y para crecer; y otras que, de plano, son nefastas, sobre todo las muy grandes. Yo digo que las maquiladoras medianas o chicas le dan mucha oportunidad a los ingenieros para destacar y salir adelante; a una maquiladora grande, igual les da que les digas me voy después de 10 años, o me quedo.<sup>24</sup>

El trabajo de campo realizado en Tijuana permite identificar diferencias que, en cierto sentido, se relacionan con lo que hemos denominado "generaciones" de maquiladoras (Carrillo y Hualde, 1997). Las plantas de segunda generación tenderían a favorecer ese ambiente más competitivo, con más exigencias, tal vez más logros y satisfacciones profesionales, pero con un costo demasiado alto: la del estrés. En cambio las plantas de primera generación con organización más simple, las plantas chicas en ramas tradicionales como ropa o madera, propician otro tipo de trayectoria profesional.

El caso más característico de una trayectoria coherente en plantas de primera generación es el de un ingeniero de 38 años de edad egresado de una institución privada, quien ha tenido seis empleos en plantas de molduras de madera e industrias del vestido. Son plantas

<sup>24</sup> A manera de anécdota se cuenta el caso de un ingeniero que estuvo a punto de irse de una gran empresa de televisores. Sin embargo, un ejecutivo se dio cuenta de su trayectoria, que incluía su participación en el diseño de los aparatos, de modo que fue reincorporado con el sueldo que solicitaba.

de propiedad nacional, con una estructura organizativa muy simple y una tecnología relativamente elemental. El testimonio del egresado revela una estrategia profesional alejada de las grandes plantas y del mundo de la competencia agresiva en organizaciones complejas. Por el contrario, su objetivo de tener una vida tranquila, dando prioridad a su familia, lo han alejado de los ambientes que hemos descrito hasta el momento. Las plantas son de tipo familiar, donde el ingeniero juntamente con el contable y el dueño son el único personal calificado. En realidad lo que se pone a prueba en dichas plantas son las competencias sociales y comunicacionales para tratar con los supervisores y los trabajadores.

Desde el punto de vista de las remuneraciones, estudios realizados por agencias privadas indican que en promedio los ingresos a la entrada son más altos en las plantas medianas que en las plantas grandes. Sin embargo, el rango de salarios pagados en estas últimas también es mayor, por lo que los gerentes y los altos directivos ganan en promedio salarios más altos.

Por último, es necesario plantear una observación. Como acabamos de ver, el tipo de organización de las firmas condiciona el trabajo, la trayectoria de los ingenieros, el papel del conocimiento en su trabajo y el tipo de conocimiento más empleado. El supuesto básico tras la idea de la organización es que las plantas responden a un esquema operativo racional donde todo mundo sabe lo que tiene que hacer. Sin embargo, ciertas empresas tienen poco que ver con lo que la teoría de la organización prevé. Varios de los entrevistados refieren situaciones y experiencias que revelan carencias de organización importantes. En ocasiones, se debe a que la planta está en sus inicios y todavía no adquiere una estructura organizativa sólida; otras veces la causa son saltos bruscos en el crecimiento o a la introducción de nuevos productos; un tercer factor es la falta de comunicación con la casa matriz; finalmente, es necesario tener en cuenta una especie de conflicto generacional detectado en algunos testimonios. Es decir, ciertas plantas que se regían con personal no profesional, "con colmillo" y experiencia, chocan con los nuevos criterios introducidos por profesionistas que tienen otras ideas acerca de las formas de organización empresarial. Todas estas situaciones conflic-

tivas requieren grandes dosis de conocimientos organizativos cuando se llega a la conclusión de que es necesario poner remedio a las carencias mencionadas.

Los códigos tecnológicos no tienen en la maquiladora fronteriza tomada en su conjunto tanta importancia como los organizativos, aunque en ocasiones esta diferenciación resulta en la práctica demasiado artificial.<sup>25</sup> Están más limitados a departamentos de mantenimiento, a la organización de redes informáticas en las empresas o bien a operaciones de diseño allá donde existen.

Con respecto a los conocimientos relacionados con el mantenimiento, es necesario tener en cuenta que en estas áreas una parte importante del trabajo la llevan a cabo técnicos de mantenimiento, por lo que los ingenieros tienen más una labor de control que una participación directa en la reparación de máquinas. Sin embargo, es importante señalar que los ingenieros que participan en la instalación de una planta nueva con frecuencia tienen que conocer el equipo y echarlo a andar. Un aprendizaje que se encuentra a medio camino entre el dominio de lo técnico y de lo organizativo es el de los ingenieros que se encuentran en departamentos de calidad. Por un lado, tienen que conocer y aplicar una serie de normas que son un requisito para que funcionen los sistemas de calidad; por otro, deben poseer conocimientos técnicos acerca de las especificaciones del producto, las características de los materiales como resistencia y otras.

En resumen, la adquisición de conocimientos profesionales de Tijuana se produce por varias vías interrelacionadas:

1. Una articulación intensa entre las instituciones educativas y las plantas más importantes del sector productivo basadas en las redes que se crean entre profesores y alumnos o entre los propios alumnos, mediante firma de convenios con algunas plantas y por medio de las oportunidades de un mercado de trabajo en expansión. Las instituciones de formación son educativas, pero no lle-

<sup>25</sup> Por ejemplo, el diseño de líneas de producción puede considerarse una operación de tipo organizativo, que, sin embargo, es irrealizable sin un conocimiento técnico.

van a cabo investigación tecnológica, salvo en el desarrollo de algunos prototipos para la industria o el sector servicios de la localidad.

2. La formación en la escuela se complementa durante la carrera profesional. La variedad de plantas y sectores y la implantación de técnicas y formas de organización novedosas contribuyen a una formación continua en la que las empresas, que compiten en el mercado global, son un actor decisivo. Además del aprendizaje en la práctica (*learning by doing, learning by interacting*), algunas empresas envían a los ingenieros a sus casas matrices en Estados Unidos o Japón a cursar estancias de formación. Así pues, los conocimientos adquiridos utilizados son conocimientos codificados en lo que se refiere a las técnicas organizativas y gerenciales más o menos universales. Sin embargo, hay conocimientos contextuales muy importantes: uno se refiere al desarrollo de competencias relacionales para tratar con las casas matrices e incluso con los clientes. Estas relaciones hacen necesarios conocimientos de tipo comercial y económico. Un segundo conocimiento contextual tiene que ver con la gestión de recursos humanos. En ocasiones, los ingenieros locales son como una especie de traductores (en sentido amplio) o intermediarios entre los trabajadores y los gerentes o el staff extranjero.<sup>26</sup>
3. La formación permite el dominio de códigos organizativos y comunicacionales más que de códigos técnicos. En su adquisición influyen no sólo las formas de producción existentes en la localidad, sino las propias estrategias de los ingenieros para diversificar sus conocimientos.

<sup>26</sup> Consideramos contextuales los conocimientos para relacionarse con las casas matrices porque en esa relación entran en juego características propias de la organización, su historia, desarrollo y su cultura. También son contextuales las formas de relación aceptadas entre la matriz y la filial. Es también contextual una parte importante del conocimiento desarrollado en la gestión de los recursos humanos en la medida en que la gestión se realiza con trabajadores migrantes, la mayoría son mujeres y en un contexto con problemas típicos como el de la rotación.

## Formación de recursos humanos y conocimientos en Hermosillo

El mercado de trabajo para los ingenieros industriales en Hermosillo es más limitado que para sus colegas tijuanenses. De hecho, una parte de los egresados de las instituciones locales buscan empleo en las maquiladoras fronterizas, ya sea en Nogales, en Tijuana e incluso en Ciudad Juárez. Esta tendencia migratoria de los jóvenes ingenieros de Hermosillo, de cuya magnitud real no tenemos estimaciones, pudo haberse atenuado desde la instalación de Ford en 1985. Sin embargo, datos recientes indican una baja en la proporción del personal técnico empleado en las maquiladoras de Hermosillo debido tal vez al gran crecimiento de maquiladoras de confección de ropa.

Por otro lado, desde el punto de vista de las empresas, el mercado de trabajo es más diferenciado que en Tijuana. En el sector industrial se encuentra Ford, como la planta de mayor prestigio, más potencialidad de innovación y donde las condiciones laborales parecen más favorables; en segundo lugar, algunas industrias nacionales como Cemex, Bimbo, agroindustrias y dos o tres grandes maquiladoras; en tercer lugar, el resto de las maquiladoras, muchas de ellas de ropa, las proveedoras de Ford y pequeños negocios de reparación creados por los ingenieros locales; otros nichos de empleo que pueden ofrecer más atractivos son los bancos, empresas públicas como la Comisión Federal de Electricidad o representaciones comerciales de maquinaria de empresas nacionales.

Aunque nuestro interés por los ingenieros de Hermosillo no se centró específicamente en la articulación entre el sistema educativo y el productivo, las entrevistas mantenidas en centros educativos y con los propios ingenieros, nos permiten destacar algunos rasgos:

1. Existe una vinculación reciente pero palpable entre la Universidad de Sonora (Taddei, 1999), el Tecnológico de Hermosillo (García, 1999) y el campus del Tecnológico de Monterrey establecido en la ciudad con las empresas locales.

2. Los mecanismos son parecidos a los de Tijuana: las prácticas profesionales ocupan un lugar central principalmente por medio de los vínculos que se establecen por medio de los profesores.
3. Existencia de redes definidas por medio de conocidos, vecinos y familiares. Las redes son más definidas que en Tijuana, pero también más estáticas por la pertenencia a grupos sociales con varias generaciones en la ciudad. Esas redes no impiden que algunos ingenieros desempeñen una suerte de subempleo profesional en la enseñanza, o en empleos administrativos por las limitaciones en la creación de empleo.

Los procesos formativos se prolongan en el mercado de trabajo donde algunos de los jóvenes egresados consideran que las empresas les dan la oportunidad de continuar su formación; otros se encuentran en procesos más rutinarios. En este trabajo describiremos en detalle el caso de Ford que nos parece muy diferente del resto de las organizaciones en las que entrevistamos ingenieros. Ford destaca por la importancia dada al conocimiento y por la creación de una suerte de identidad de empresa anclada en la valoración y el reconocimiento del mismo. Este caso, que requiere un análisis más minucioso y exhaustivo, se diferencia de las grandes empresas tijuanenses, donde no encontramos características corporativas semejantes en cuanto a la gestión del conocimiento.

#### Conocimientos de los ingenieros de Ford

Un primer aspecto interesante de la dimensión formativa en Ford es que su filosofía y su práctica desafían, según algunos de los ingenieros empleados, la estructura educativa tradicional. La trayectoria de algunos ingenieros sugiere no sólo que la escuela ha perdido el monopolio de la transmisión de saberes, sino que en algunas etapas de la trayectoria de la empresa quedó relegada a un papel muy secundario frente al papel de la empresa como institución de aprendizaje. Los primeros ingenieros de Ford consiguieron empleo en la compañía mucho antes de terminar la carrera, la interrumpieron y muchos

años después se dieron cuenta de la necesidad de contar con un título.<sup>27</sup>

Los entrevistados manifiestan una gran confianza en la organización y en la actitud personal hasta extremos que minimizan el papel de las instituciones educativas. Es la idea del desarrollo en la empresa llevada tal vez al límite.

Según los ingenieros, durante muchos años en la planta se concedió un valor relativo al título con el que contaban los empleados. Las peculiaridades de la organización del trabajo en equipos, la especificidad de la experiencia dentro de la planta y la importancia real concedida a la capacitación, traducida en cursos, devaluaba en la práctica la titulación escolar vista desde esta segunda perspectiva:

Aquí en cualquiera de las áreas un ingeniero de manufactura puede ser cubierto por alguien titulado como ingeniero, pero también puede ser una persona que ya tenga bastante experiencia y antigüedad aquí en el área y que tenga cierta creatividad y que cubra los requisitos. Y puede darse el caso de encontrarse con ingenieros de manufactura que no tienen carrera o que la estén estudiando... (cinco años de experiencia en Ford).

El entrevistado, líder de un grupo de trabajo, tiene a su cargo, además de un contador, un ingeniero civil. Un integrante de su equipo sin estudios universitarios fue ascendiendo desde obrero hasta supervisor y finalmente ejerce las funciones de un ingeniero. Este no es un caso único, ni insólito, sino que formaba parte de una política de motivación del personal. Sin embargo, según sus propias palabras, quizás la fuerza de la ingeniería de la planta no es tan com-

27 "El día de ayer recibí un grupo de técnicos o becarios que van a ser nuevos empleados y uno de ellos me preguntó: 'Oye, ¿qué expectativas puedo tener aquí, no estudio?' Le respondí: 'Mira, yo estuve en tu caso hace 10 años, yo no tenía la carrera terminada y la terminé el año pasado y empecé igual que tú. Y no soy un caso único.' Hay más casos de este tipo y hay gente que está a un nivel más arriba que yo que empezaron en este mismo nivel. La cuestión es nada más ponerle ganas y que la organización permita desarrollar esa gente que tiene ganas de trabajar, porque hay organizaciones que limitan el desarrollo de la persona y a lo mejor si alguien va a buscar un trabajo yo lo que haría es enterarme de qué desarrollo puede tener uno en esta empresa antes de firmar".

petitiva si se usa el sistema de ir ascendiendo a quienes empiezan como obreros o a quienes no tienen carrera. La interpretación del porqué de este tipo de política resulta por demás interesante y da cuenta de la complejidad real de las relaciones sociales en una planta grande, sometida a las presiones de la competencia y a las exigencias del modelo que pretendía implantar:

Se lo adjudicó a la administración extranjera que había en esta planta; había muchos americanos que iniciaron esta planta. A mi forma de ver los americanos tenían una forma muy tirana, no eran líderes, eran capataces. Tenían 2 retos: uno era que no tenían el liderato, lo que estaban logrando lo estaban haciendo a base de trancazos: un reto era ser líderes y tener la aceptación de diferentes niveles; por otro lado tenían el reto de volver a sus lugares. Entonces yo pienso que ante esos dos retos para motivar un poco más, empezaron a desarrollar gente que había surgido aquí e hicieron un programa académico con el ITH para contratar gente de aquí y por la necesidad de seguir operando la planta la dejaron en manos de puros mexicanos.

Según esta interpretación, el ascenso de los no titulados a puestos de ingeniería se debió a la necesidad de alcanzar un consenso por parte de los altos directivos estadounidenses. Ahora bien, según esta misma interpretación, se produjo una cierta disfunción entre la necesidad de construir dicho consenso y los requerimientos de tipo profesional, es decir, los conocimientos que exigen las funciones de ingeniería. La política general de abastecer los puestos de gerencia media con gente de la propia planta estaría siendo sustituida por la preferencia de contratar ingenieros titulados.

Otra peculiaridad que también explicaría la ausencia de profesionales en ciertos puestos de ingeniería es la política de la compañía en momentos de ajuste. Al parecer la planta ha preferido reubicar al personal que despedirlo.

En los años noventa Ford firma un convenio con el Instituto Tecnológico de Hermosillo para que los interesados puedan estudiar la carrera en el interior de la planta. Existe asimismo un convenio con la Universidad de Sonora para que se formen como egresados en in-

geniería industrial y de sistemas. Las ventajas son evidentes para quienes entran al programa:

Sería excelente que todas las academias manejaran un programa de prácticas profesionales pero continuas, ¿no?, continuas porque un periodo de 4, 6 meses no te da realmente la visión que requieres, para en ese momento las 5 materias que estás llevando en ese semestre pueden tener el canal o el lugar para comparar si funciona o no funciona y hacer ajustes en tu proceso. Es por eso que en mi caso yo creo que absorbí todos los temas al 100% y más los disfrutas... el gran valor agregado, yo creo, fueron los últimos 4 años de estudio: materia que cursaba materia que aplicaba en el momento. (12 años de experiencia en Ford).

De alguna manera, en Ford se llevaron a la práctica los principios básicos de la formación dual, con la ventaja de que el equipo de la planta que estamos mencionando era de los más avanzados, así como los principios organizacionales en los que se sustenta su manejo.<sup>28</sup>

Ford, la mejor escuela

Sin embargo, la docencia formal no es la única manera ni probablemente la más importante en el entrenamiento y la capacitación del personal de Ford. Quienes entraron desde el inicio de la fábrica explican cómo la compañía los invitó a rotar por sus plantas para que en cada una de ellas aprendieran los procesos que se encontraran más perfeccionados. Varios de ellos visitaron España, Japón y otros países durante su aprendizaje profesional. La oferta para aquellos jóvenes era ciertamente irresistible, porque al conocimiento técnico se añadía la experiencia inigualable de entrar en contacto con otros mundos y otras culturas "navegando" en una de las organizaciones más poderosas del mundo. Ese método de conocimiento compara-

<sup>28</sup> A finales de los noventa, el equipo de Ford no había evolucionado, lo cual para algunos autores significaba que se encontraba en un "promedio bueno". Pries (1999: 124).

do con el árido esfuerzo del aprendizaje tradicional colocó la balanza del lado de Ford.

El aprendizaje en la compañía también se imparte para los que entraron después. El sistema sociotécnico, la carrera competitiva en la que se encuentra la compañía, la idea del mejoramiento continuo componen un cuadro de exigencias y metodologías complementarias que se traduce en una gran cantidad de cursos.

Además de la cantidad, es necesario destacar la diversidad de los cursos: "liderazgo; he recibido capacitación en diferentes sistemas que se manejan aquí, de motivación, administración del tiempo, desarrollo organizacional, son bastantes". Junto a los cursos relacionados con aspectos administrativos, de gestión de recursos humanos y organización también se imparten cursos más técnicos:

Un curso donde trajimos gente del Centro Nacional de Metrología de Querétaro; es un curso técnico sobre aspectos de equipo de inspección, medición y prueba y calibración de equipos. El área donde estoy yo es donde tenemos más herramiental y equipo en la planta. Entonces aquí hemos tenido mucha capacitación con nuestras personas de mantenimiento técnico que están directamente con el equipo, capacitación en robots, en automatización, en cierto tipo de equipo, en prensas, soldadura, control dimensional.

El valor del conocimiento renovado en diversos campos es asumido de forma muy consciente por los ingenieros: por un lado, saben que es un requisito para tener posibilidades de ascenso dentro de la planta; en segundo lugar, lo consideran como una condición para que la propia planta sea competitiva. En tercer lugar, algunos de los ingenieros son plenamente conscientes de que el conocimiento adquirido en Ford es perfectamente transferible a otra planta de la misma compañía, a otra planta de la rama automotriz, y que, incluso, es un capital que se puede rentabilizar para crear la propia empresa. Por eso, algunos opinan que Ford es la mejor escuela.

Sin embargo, las oportunidades de ascenso no sólo dependen de los conocimientos que se adquieren o de las alianzas y grupos que puedan establecerse entre el personal directivo. Hay también condi-

ciones de tipo estructural ligadas a la trayectoria de la planta. A finales de los noventa, los ingenieros de Ford perciben que el ascenso se va haciendo lento en la medida en que la planta entra en una etapa de madurez. Ello no quiere decir que los espacios se hayan cerrado definitivamente, pero la competencia es más dura y algunos individuos han alcanzado en ciertas posiciones una estabilidad considerable.

Cuando entré aquí empecé a ver que lo que necesitabas era mucha paciencia porque es lento el desarrollo. Sin embargo, los sueldos competitivamente con el medio no están mal; me dicen que mal no estamos, andamos arriba del promedio aquí en Ford; por otro lado, algo que me hace sentir bien es que algunos hemos logrado el nivel en que estamos en mucho menos tiempo que nuestros antiguos supervisores, por ejemplo, el nivel 8, yo llegué hace dos años y tenía trabajando aquí como 3 años, en ese entonces creo que he de haber sido de las personas más jóvenes en ese nivel.

El afán de innovación y renovación, las metas competitivas a alcanzar parecen establecer un cuestionamiento permanente acerca de las formas organizativas de la planta. Incluso, el entrenamiento que por lo visto, hasta el momento, parece uno de los fundamentos inamovibles ha sido sujeto últimamente de evaluación. Uno de los entrevistados calculaba que se invertían entre 400 y 500,000 mil dólares anuales en este rubro, sin que algunos de los resultados del mismo estuvieran claramente reflejados en la productividad.

Los cuestionamientos, traducidos en nuevas iniciativas de los ingenieros, traslucen un significativo proceso de aprendizaje organizativo que, como analizaremos, se muestra en distintas vertientes: "el aumento de las capacidades profesionales y personales de los partícipes, el aumento de productos propios como métodos nuevos de trabajo, saberes técnicos específicos, tecnologías innovadoras, etcétera, y el aumento de las expectativas de supervivencia y desarrollo de la organización a través de mejores resultados, mejor posicionamiento en el tiempo y en el espacio, mayor capacidad de adaptación" (Moreno, 1997: 249).

En Ford hay una política explícita de rotación por diferentes secciones y puestos que da a los ingenieros un conocimiento muy completo del proceso en su conjunto. Es ilustrativo reseñar in extenso el aprendizaje profesional práctico y teórico del entrevistado de más edad:

Cuando estuve en España empecé con máquinas y herramientas, taller mecánico. Ya una vez que dominé eso, pedí que me cambiaron; ya dominaba eso y quería cambiar a algo más y me fui a un departamento de modelismo, a hacer modelos de vehículos, trabajar con los vidrios, resinas, plásticos, parte del exterior del vehículo. Estuve por ahí algún tiempo. Después llegaron mis supervisores y me dijeron: "¿No quieres irte para el área de matricería y mantenimiento?" Me pusieron una condición nada más: que iba a viajar desde España a Japón sin pasar vacaciones en México. Acepté de todas maneras y fui y me entrené en matricería.

De regreso en Hermosillo, el entrevistado aprendió control dimensional, recibió más entrenamiento en Detroit y otras ciudades hasta que fue promovido a superintendente:

Ahorita estoy como gerente de manufactura en un área, pero ya he ocupado varios puestos gerenciales. Estuve como gerente de planeación; ahorita estoy ocupando la gerencia de la manufactura de las unidades. El puesto que ocupé con anterioridad fue la planeación de los nuevos modelos, los modelos 97, 98, 2000, 2001, y pienso que en el futuro voy a estar rotando o estando entrenándome y a la vez trabajando, al mismo nivel pero en diferentes departamentos; probablemente con el tiempo me vaya a un departamento de pintura, control de calidad y no sé si después tenga oportunidad de ocupar ya un puesto de gerencia de planta o algún intercambio con alguna otra planta de otro país. Porque ahorita hay esas posibilidades, pues hay poca gente con experiencia alrededor del mundo, hubo una generación media delgada. Ahorita en la compañía se está retirando la gente y están quedando huecos y no hay gente para cubrir esos huecos y son puestos que no puede ocupar gente de la calle.

Un coordinador de entrenamiento, que tiene a su cargo prácticamente toda la capacitación de la planta, introdujo el sistema actualmente vigente mediante cuatro pasos:

1. En el primero, al que nosotros le llamamos el análisis global de desempeño operativo, hacemos que cada unidad se analice en función de sus indicadores operativos. En función de eso ellos ya tienen el problema, y a partir de los indicadores hacen un análisis hasta llegar a las causas y raíces del problema.
2. En el sistema B donde diagnosticamos exactamente cuál es la habilidad o conocimientos que se requieren y quién lo requiere.
3. En el sistema C donde traducimos las necesidades de habilidades a cursos estructurados bajo una técnica enseñanza-aprendizaje que esté bien elaborada y que sea bien específica para la planta; también aquí podemos decidir cuándo es un entrenamiento normal o cuándo se debe dar en el piso, en la línea, o cuándo es simplemente un entrenamiento visual; estos sistemas son para uso de la gente en el piso.
4. Por último conectamos el resultado con lo que inicialmente fue nuestra necesidad y lo que hacemos en este último sistema es ver si lo que vimos de entrenamiento atacó la causa y mejoró el indicador operativo del que partimos.

#### Una identidad de empresa

En la relación con el trabajo de los ingenieros de Ford es necesario destacar varios aspectos:

1. Un alto grado de involucramiento traducido en la cantidad de horas que invierten los ingenieros y en sus deseos de aprender.
2. Una estrategia profesional vertebrada sobre un perfil polivalente del trabajo.
3. Una práctica muy influída por la interacción y el aprendizaje con otros profesionistas del mismo nivel y por el trabajo en grupo.

Con respecto al empleo, es decir, en la relación contractual que mantienen con la empresa, es de destacar que valoran de manera

positiva y para muchos es la aspiración principal la posibilidad de ascender en la empresa. Por otro lado, su concepción del empleo está muy influida por la visión adquirida dentro de la empresa. Sus expectativas radican en la idea de explotar la experiencia y el aprendizaje obtenido en la empresa de una manera concreta. Finalmente, es importante destacar que para algunos de ellos el espacio de identificación no es propiamente la planta de Hermosillo, sino la compañía en donde potencialmente tienen oportunidad de continuar su trayectoria en varios lugares del mundo. Se trata de un "ingeniero cosmopolita" o globalizado. A pesar de todos los aspectos positivos que adjudican a su experiencia, están lejos de pensar que su paso por la compañía es una especie de seguro contra el desempleo o un salvoconducto para una trayectoria inequívocamente ascendente.

En lo concerniente a la formación, hay que advertir un cambio dentro de la empresa que tiene que ver con la propia historia de la planta y no está influido por ideas o modelos previos:

1. En la primera etapa de la empresa (hasta finales de los ochenta), se valora por encima de todo la formación adquirida en la planta, el entrenamiento que la firma ofrece a los primeros técnicos contratados. Dicha oferta lleva a la interrupción de los estudios de algunos de los ingenieros. La idea y el objetivo es formar "gente de dentro" identificados con el sistema sociotécnico de la planta.
2. En una segunda etapa, se da un doble proceso: por un lado, la alta gerencia observa que además del entrenamiento son necesarios ciertos conocimientos, probablemente capacidades de análisis, que se logran principalmente en la escuela. Por otro lado, los propios "técnicos" contratados al principio se dan cuenta de que los títulos son necesarios en una trayectoria profesional. Es significativo que muchos de ellos se proponen terminar la carrera ayudados por el esfuerzo institucional que la planta realiza al establecer convenios con las instituciones locales. Resulta sintonómico que la mayor parte de los gerentes entrevistados se encuentran estudiando maestrías en las instituciones locales.
3. Ford es la mejor escuela. Esta frase en boca de los entrevistados da idea del gran peso que se da a la experiencia y a los aprendizajes de todo tipo adquiridos.

## Reflexiones finales

En este trabajo se ha expuesto, aunque de manera diferenciada, el tipo de conocimientos que adquieren los ingenieros industriales del norte de México en dos localidades de reciente industrialización: Tijuana y Hermosillo. En Tijuana, se analizaron casos de ingenieros que trabajan en maquiladoras de diferentes sectores y tamaños. El caso de Hermosillo se ilustró mediante una aproximación a un caso relevante en la gestión del conocimiento: el caso de Ford. Obviamente, no se pretende realizar comparaciones estrictas entre el conocimiento en cada una de las ciudades, sino destacar rasgos que nos parecen significativos en el territorio y en la empresa como dos ámbitos de análisis interrelacionados.

Se describió brevemente la manera en que se articulan y actúan las instituciones educativas y los conocimientos que los ingenieros adquieren a lo largo de su experiencia profesional en la maquiladora o en empresas como Ford.

En conjunto se da una acumulación importante de aprendizaje industrial que en Tijuana va encaminado sobre todo al dominio de códigos organizativos y comunicativos. En Ford el conocimiento técnico es asimismo muy relevante. Podría argumentarse que ello se debe a que Ford pertenece a la rama automotriz, el tipo de proceso es distinto y no es una maquiladora. Efectivamente, son rasgos estructurales que influyen. Sin embargo, nos parece más destacable el papel explícito que la planta atribuye al conocimiento. Ello se traduce en cursos, formación en la empresa, ayudas para estudiar y formas organizativas como el trabajo en equipo que contribuyen a una gestión del conocimiento extendida.<sup>29</sup> Asimismo, el conocimiento compartido pueden considerarse como una forma de creación de lenguajes comunes y, por ello, de creación de identidad.

En relación con la adquisición de conocimientos, nos parece pertinente plantear algunas reflexiones:

<sup>29</sup> Desde otro marco de interpretación, se podría decir que hay un dominio de capacidades gerenciales y administrativas y en menor medida de capacidades tecnológicas. Gonsen (1997).

El tipo de configuración de las empresas en el territorio influye en la forma en que se transmiten los conocimientos. En el caso que nos ocupa la configuración es diferente en Tijuana que en Hermosillo. La existencia en Tijuana de una docena de grandes plantas electrónicas centradas en el ensamblaje de televisores y otras no grandes especializadas en productos electrónicos permite vislumbrar una transmisión horizontal de conocimientos organizativos y técnicos bastante extendida. Ello se produce por la rotación de los ingenieros entre plantas durante su carrera profesional. Hay una serie de redes institucionales que a su vez están integradas por contactos y relaciones individuales informales que son las que vinculan este tipo de conocimientos. En la adquisición de conocimientos no sólo intervienen las instituciones, sino las estrategias de los ingenieros como formas activas tanto individuales como colectivas de apropiarse de ese conocimiento.

En Hermosillo, el sector maquilador es más reducido y tiende a especializarse en la confección de ropa, donde, en general, las plantas y los procesos revisten menor complejidad. Por otro lado, hay una adquisición muy importante de conocimientos en Ford, pero más encapsulados por el momento en la empresa y sus proveedores. En todo caso, estas afirmaciones deben verse en una perspectiva de futuro, ya que en Ford hay dos aspectos a tener en cuenta: a) se producen salidas de cuadros medios (García y Sandoval, 1999) y b) algunos de los entrevistados tienen como proyecto formar empresas de consultoría y otro tipo de negocios. En el caso de que el fenómeno adquiriera importancia en los próximos años, habría que analizar la forma en que los conocimientos adquiridos en Ford (corporativos y codificados) se convierten en conocimientos contextuales del territorio. A favor de ello, se encuentran las redes sociales constituidas en el territorio en el transcurso de la historia. El espesor de dichas redes en el caso del territorio o el diseño de Ford de transmisión del conocimiento evitan a los ingenieros tener que construir estrategias al estilo de las que hemos descrito para Tijuana. No se quiere decir que no existan, pero no son tan necesarias. En ese sentido, las identidades en Hermosillo tendrían algunos rasgos de lo que Dubar (2000) ha denominado identidades "comunitarias" frente a identidades "societarias" más discernibles en Tijuana.

En segundo lugar, es necesario considerar un aspecto que denominaremos "la dimensión política del conocimiento". En Ford se valoran cada vez más los títulos educativos, después de que en una primera etapa se diera mucha más importancia al aprendizaje en la empresa, incluso prescindiendo de los estudios formales. Resulta interesante la interpretación según la cual esta forma de gestión del conocimiento se debió a la necesidad de los jefes estadounidenses de ampliar el consenso entre los trabajadores locales. Una segunda perspectiva desde la cual se puede abordar esta dimensión política es examinando las relaciones filial-matriz en las maquiladoras. Los ingenieros locales obtienen una mayor valoración de sus conocimientos en la medida en que negocian que determinadas operaciones más intensivas en conocimiento se lleven a cabo en las ciudades fronterizas. El corolario metodológico de las observaciones anteriores es que es necesario tener en cuenta la historia y la trayectoria de las organizaciones para evaluar el papel del conocimiento en sus actividades productivas.

Finalmente, creemos interesante referirnos a la forma en que una determinada gestión del conocimiento modifica el perfil profesional de los ingenieros. Estos han tenido siempre una consideración ambigua que nace de su condición de empleados que también ostentan funciones de mando. La primera condición los privaría de ciertos rasgos propios de los llamados profesionales liberales. Sin embargo, el ingeniero asalariado no es la única figura posible; existe también la del ingeniero científico menos inserto en la jerarquía de las empresas y valorado por su conocimiento puro. Estas figuras aparecen modificadas en las empresas posfordistas donde los profesionales y managers se caracterizarían sobre todo por su característica de ser emprendedores:<sup>30</sup>

El paradigma de las profesiones en las empresas se asemeja más al paradigma del emprendedor en relación con los otros que al de las tradicionales profesiones liberales individuales. El emprende-

<sup>30</sup> Butera (1998) define esta propiedad como una fuerte dosis de "emprenditorialita".

dor de hecho es aquel que, con los recursos disponibles, procede a organizar e interpretar en alguna medida de forma irrepetible, desde el punto de vista de la empresa en el mercado (Butera, 1998:64).

Según esta interpretación “la carrera profesional en las organizaciones resulta de la combinación entre la construcción del workplace within (el propio papel, la competencia, el potencial, etcétera) y las oportunidades ofrecidas por las organizaciones.

Butera va todavía más allá al afirmar que estas profesiones son pequeñas empresas dentro de la empresa. ¿Es este el caso de los profesionales y de las empresas analizadas? ¿Se da una gestión del conocimiento en el sentido propuesto por Butera? El lenguaje que se emplea en Ford donde los otros departamentos son clientes revela este tipo de orientación. Sin embargo, la evidencia recogida en las entrevistas no permite concluir de manera tajante acerca de la concepción de Butera.

Tal vez un acercamiento a este tipo de propuesta podría surgir de la relación entre conocimientos e innovación. Sin embargo, habiendo constatado la existencia del aprendizaje y acumulación de conocimientos, no podemos deducir que la innovación sea de la misma importancia. La relación entre aprendizaje e innovación no es automática (Arvanitis y Medellín, 1996). Depende de la voluntad de las empresas para llevarlo a cabo, de arriesgar recursos humanos y materiales en una tentativa de naturaleza incierta. ¿Se puede hablar por tanto de un sistema de innovación en los territorios analizados? La investigación realizada permite identificar actores e instituciones que integran un sistema de innovación con resultados limitados y carencias evidentes. Las innovaciones registradas en la industria maquiladora se refieren principalmente a ingeniería de detalle, diseño de fixtures, adaptación y mejora de equipos, pero son escasas las innovaciones de producto y no se lleva a cabo investigación y desarrollo. Vargas (1998:318), quien enfatiza la importancia de las operaciones de diseño, distingue varias estrategias en las maquiladoras electrónicas en relación con el diseño. En aquella que más participa la planta de Tijuana se realiza el prototipo, las pruebas de prototipo, la corrida de ingeniería y la manufactura.

Desde el punto de vista institucional, ni las maquiladoras, ni la Ford de Hermosillo tienen vinculación con instituciones científico-tecnológicas que contribuyan a innovar los procesos productivos. En tercer lugar, las innovaciones en la maquiladora no se traducen fácilmente en creación de nuevas empresas innovadoras fuera de ella, aunque este es un proceso que se está empezando a dar en las ciudades fronterizas (Hualde, 1999a). Nos encontramos, por tanto, con un sistema de innovación de características limitadas.

Por otro lado, al ser las maquiladoras plantas de subcontratación, es evidente que las innovaciones mayores se realizan en las casas matrices, a pesar de que existen indicios de que las compañías importantes "van soltando" la tecnología y que más operaciones "intensivas en conocimiento" se llevan en los territorios mexicanos a los que nos referimos. El caso de Delphi-General Motors es la prueba más palpable de esta tendencia a la que nos referimos (Carrillo y Hualde, 1997). Por tanto, un sistema de innovación inserto en la producción global donde se depende en grados diversos de la tecnología del exterior. Incluso en Ford una parte del diseño de los automóviles se realiza en los cuarteles generales de la compañía, aunque desde fases iniciales los ingenieros de Hermosillo trabajan conjuntamente con los ingenieros estadounidenses para idear los nuevos modelos, llevar a cabo pruebas de fabricación, etcétera.

En todo caso, las transformaciones en los territorios citados deben reforzar la reflexión acerca de la relación entre los conocimientos y los sistemas de innovación, tener en cuenta las realidades de subcontratación internacional y examinar las formas más eficientes en países de menor desarrollo tecnológico como México y las políticas de formación de recursos humanos.

Recibido en marzo de 2000

Revisado en mayo de 2000

## Bibliografía

Alaimo, Aurelio y Vittorio Capecchi (1992), "L'industria delle macchine automatiche a Bologna: un caso di specializzazione flessibile", en Pier Paolo D'Attorre y Vera Zamagni (eds.), *Distretti imprese, classe operaia. L'industrializzazione dell'Emilia Romagna*, Milán, Franco Angeli.

Almaraz, Araceli y Óscar Contreras (1999), "Cambio en las relaciones laborales en Sonora", en Enrique de la Garza y José Alfonso Bouzas, *Cambios en las relaciones laborales. Enfoque sectorial y regional*, UNAM/UAM/FAT/AFL-CIO.

Artiles, Martín y A. Lope (1999), "¿Sirve la formación para tener empleo?", *Papers* 58, pp. 39-73.

Arvanitis, Rigas y Enrique Medellín (1996), "Aprendizaje y gestión tecnológica: estudios de casos y reflexiones para la gestión de la tecnología", *Espacios*, vol. 17, no. 3.

Becattini, Giacomo e Enzo Rullani (1994) "Sistema locale e mercato globale", en Beccatini Giacomo y Sergio Vacca (eds.), *Prospetti - ve degli studi di economia e politica industriale in Italia*, Milán, Franco Angeli.

Bel, Maïten (1998), "La formation professionnelle et technique est inscrite dans le territoire", *Espaces et sociétés*, L' inscription territoriale du travail, N 92'93, L'Harmattan, pp. 127-149.

Bericat, Eduardo (1998), *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*, Barcelona, Ariel.

Bjørnåvold, Jens (1997), "La evaluación del aprendizaje no formal: calidad y limitaciones de las metodologías", *Formación Profesional*, no. 12, CEDEFOP.

Butera, Federico (1998), "La transizione dal fordismo ad una economia basata sulle organizzazioni e sul lavoro della conoscenza", *Sociología del Lavoro*, no. 65.

Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde (1997), "Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors", *Comercio Exterior*, vol. 47, no. 9, septiembre.

Castillo, Juan José (1989), "La división del trabajo entre empresas", *Sociología del Trabajo*, no. 5, Madrid, Siglo xxi.

\_\_\_\_\_ (1994), "¿De qué posfordismo me hablas? Más sobre reorganización productiva y organización del trabajo", *Sociología del Trabajo*, no. 21, Madrid, Siglo xxi.

Coubès, Marie Laure (1997), "Les differentiations par sexe dans l'emploi à la frontière nord du Mexique", tesis de doctorado, Universidad de París-X, Nanterre.

Covarrubias Alejandro (1997), "Cambio en las relaciones laborales, los mercados de trabajo y el perfil obrero en México: el caso de Ford Hermosillo", *Estudios Sociológicos*, no. 44, vol. xv, mayo-agosto.

De Ibarrola, María (1993), *Industria y escuela técnica. Dos experiencias mexicanas*, Lecturas de Educación y Trabajo, no. 1, México, UNESCO/OREALC/CIID-CENEP.

\_\_\_\_\_ y María Antonia Gallart (coords.) (1994), *Democracia y productividad. Desafíos de una nueva educación media en América Latina*, Lecturas de Educación y Trabajo, no. 2, México, UNESCO/OREALC/CIID-CENEP.

De la Garza, Enrique (1997), "La flexibilidad del trabajo en América Latina", *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, no. 5, São Paulo.

Delcourt, Jacques (1999), "Nuevas presiones en favor de la formación en la empresa", *Revista Europea Formación Profesional*, no. 17.

Dubar, Claude (2000), "Trajectories professionnelles, formes identitaires et mondialisation", ponencia presentada en el 3º Congreso de Sociología del Trabajo, Buenos Aires, 17-20 de mayo del 2000.

García, Francisco Javier, (1999), "Experiencia escuela-industria en el Instituto Tecnológico de Hermosillo", en Blanca Lara, Cristina Taddei y Jorge Taddei (comps.), Globalización, industria e integración productiva en Sonora, Hermosillo, Sonora, Hermosillo, El Colegio de Sonora-Universidad de Sonora-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

García, Gabriela y Sergio Sandoval (1999), "Racionalidad y cultura gerencial en Ford Hermosillo: ¿Hacia una empresa sin gerencia media?" en Blanca Lara, Cristina Taddei y Jorge Taddei (coords.), Globalización, grandes empresas e integración productiva en Sonora, Hermosillo, El Colegio de Sonora-Universidad de Sonora-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

Gonsen, Ruby (1997), "Formas de capacidades tecnológicas en la industria moderna de bioprocesos en México. Una reflexión sobre el proceso de aprendizaje", Espacios, vol. 17, no. 3, pp. 17-31.

Gorz, André (1995), Metamorfosis del trabajo, Madrid, Sistema.

Grossetti y P. Mas (1993), "Un mercado local de trabajo: los ingenieros de Toulouse", en François Michon y Denis Segrestin (comps.), El empleo, la empresa y la sociedad, Madrid, Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.

Homs, O. (1999), "La formación de los trabajadores: ¿A más formación, mayor cualificación?", en Faustino Miguélez y Carlos Prieto (dir. y coord.), Las relaciones de empleo en España, Madrid, Siglo xxi de España.

Hualde, Alfredo (1998), "Aprendizaje e identidad profesional entre los ingenieros fronterizos; hacia una profesionalización de la

maquiladora?, en Rocío Guadarrama (ed.), *Cultura y Trabajo en México* - México, Fundación Friedrich Ebert/Juan Pablos.

\_\_\_\_\_ (1999a), *Aprendizaje industrial en la frontera norte de México: la articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo maquilador*, Cuaderno del Trabajo 16, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 217 pp.

\_\_\_\_\_ (1999b), "Los caminos de la articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo", en Blanca Lara, Cristina Taddei y Jorge Taddei (coords.), *Globalización, grandes empresas e integración productiva en Sonora*, Hermosillo, El Colegio de Sonora-Universidad de Sonora-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

\_\_\_\_\_ (1999c), "Saber productivos y polarización en la frontera norte de México", *Sociología del Trabajo*, no. 37, Madrid, Siglo XXI.

INEGI (1999), *Estadística de la industria maquiladora de exportación, 1993-1998*.

Lope Peña, Andreu (1996), *Innovación tecnológica y cualificación*, Madrid, CEES.

Miker, Marta (1999), "Globalización, TLC y crecimiento de la industria maquiladora del vestido: el caso de Hermosillo", ponencia presentada en el seminario *Globalización, trabajo y maquilas*, Guadalajara, 12 y 13 de agosto.

Moreno, Florentina (1997), "Aprendizaje organizativo y generación de competencias", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, no. 77-78, Madrid.

Posthuma, Anne Caroline (1998), "Calificación de la fuerza de trabajo y reestructuración industrial", *Trabajo*, año 1, no. 1, enero-junio.

Pries, Ludger (1999), "Hacia un nuevo escenario de las relaciones industriales en la industria automotriz mexicana", en Ludger Pries y Enrique de la Garza (coords.), *Globalización y cambios en las relaciones industriales*, Fundación Friedrich Ebert.

Ropé, François y Lucie Tanguy (1994), *Savoirs et compétences*, París, L' Harmattan.

Shaiken, Harley (1990), *Mexico in the global economy*, La Jolla, Center for US-Mexican Studies.

Stahl, Thomas (1998), "La formación continua en la empresa: tendencias en las empresas europeas", *Revista Europea Formación Profesional*, no. 15, pp. 31-34.

Stroobants, D. (1993), *Savoir-faire et compétences au travail. Une sociologie de la fabrication des aptitudes*, Editions de l'Université de Bruxelles.

Taddei, Jorge (1999), "Proyecto Ford-Unison y maestría en manufactura (BAMMEA)", en Blanca Lara, Cristina Taddei y Jorge Taddei, (comps.) *Globalización, industria e integración productiva en Sonora*, Hermosillo, El Colegio de Sonora-Universidad de Sonora-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

Vargas, Ruth (1998), "Reestructuración industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros", tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Veltz, Pierre (1999), *Mundialización, ciudades y territorios*, Ariel.

Villavicencio, Daniel (2000), "Economía y sociología: historia reciente de una relación conflictiva, discontinua y recurrente", en Enrique de la Garza (coord.), *Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo*, México, Fondo de Cultura Económica.

Von Krogh, Georg, Kazuo Ichijo e Ikujiro Nonaka (2000), *Enabling Knowledge Creation*, Oxford University Press.