

Redes globales de producción y sistemas nacionales de innovación: las teorías de alcance medio como articuladoras de la investigación empírica

María de los Ángeles Pozas

Resumen

La reorganización del sistema de producción mundial ha exigido de las ciencias sociales en general y de la sociología económica en particular un complejo trabajo conceptual para explicar un fenómeno igualmente complejo. Diversos enfoques que estudian la descentralización de la producción, los cambios en las condiciones de trabajo y la organización de las empresas a escala global, así como las nuevas estrategias para concentrar recursos financieros y tecnológicos, en el ámbito nacional tienden a converger en los sistemas nacionales de innovación. ¿De qué maneras las empresas se adaptan e ingresan a las redes globales de producción, cómo impactan estos cambios las relaciones laborales y el desarrollo? En tal contexto, la autora propone desarrollar una hipótesis que articule la compleja relación entre la transferencia de funciones de investigación y desarrollo, el ya insuficiente mecanismo de las patentes y los nuevos mecanismos de control de las redes globales de conocimiento.

Palabras clave: redes globales, cadenas de producción, innovación, apropiación de rentas económicas.

Abstract

Global networks of production and national systems of innovation: articulating empirical research through middle range theories

The reorganization of global production systems demands from the social sciences in general and economic sociology in particular a complex conceptual effort to explain an

equally complex phenomenon. Various approaches studying the decentralization of production, changes in working conditions, and the organization of the companies on a global scale, as well as new strategies to concentrate financial and technological resources, at the national level tend to focus on national systems of innovation. In what ways do companies adapt and enter global production networks? How these changes affect labor relations and development? In this context, the author suggests developing a hypothesis that articulates the complex relationship between the transfer of research and development functions, the already inadequate mechanism of patents, and the new strategies to control global knowledge networks.

Key words: global networks, production chains, innovation, appropriation of economic incomes.

Parece que con las leyes del universo no existe una sola teoría o modelo matemático capaz de describirlo, para esto se necesita una red de teorías en donde cada una describe adecuadamente los fenómenos dentro de un cierto intervalo, pero cuando sus intervalos se solapan, las teorías concuerdan entre sí...

Stephen Hawking, *El gran diseño*

Introducción

Las tres últimas décadas del siglo XX fueron el escenario de una profunda reorganización del sistema productivo mundial. A fines de la década de los ochenta, existía ya un amplio consenso respecto a que un nuevo modelo de organización de la producción había remplazado al fordismo, vigente desde el inicio de siglo. La emergencia del modelo pronto se convirtió en objeto de estudio de la sociología, la antropología, la geografía y la economía institucional. Desde el punto de vista de los científicos sociales, la complejidad del proceso no se reflejaba en el enfoque de *ventajas comparativas* utilizado por la economía clásica para describir la dinámica de la producción y el comercio internacional. Es evidente que el marco conceptual para explicar un fenómeno complejo, es en sí mismo complejo, y la revisión sistemática de los debates a que dio lugar en cada disciplina excede con creces los límites de este artículo. Por tanto, con el objetivo de presentar una visión sintética sobre la evolución conceptual que se construyó para explicarlo, se optó por un ensayo que de manera libre y retrospectiva permita reflexionar sobre las teorizaciones de la sociología económica y la tendencia convergente de diversos enfoques. Dada la diversidad de conceptos originados en distintos

países para explicar los mismos fenómenos, este ensayo se articula esencialmente en torno de la sociología económica norteamericana y la forma de su apropiación en México a fin de mantener la coherencia lógica de este recorrido conceptual.

Los primeros estudios sobre la reorganización del sistema mundial de producción se orientaron a dar una explicación de sus orígenes y características, y de la forma en que el modelo operaba en el contexto de la economía global. Uno de los primeros cambios identificados, fue la emergencia de un nuevo tipo de empresa horizontalmente integrada a cadenas globales de producción, que venía a remplazar la tradicional estructura vertical del sistema fordista. El estudio del nuevo fenómeno se produjo de manera simultánea en diversos frentes, por lo que la evolución de este campo puede ser descrita como un proceso de convergencia de distintos enfoques, y como la reconstrucción científica de un fenómeno complejo a partir de sus múltiples manifestaciones. Éstas van desde la descentralización de la producción a nivel mundial, cambios en las relaciones laborales y en la línea de producción, los problemas de carácter institucional que el cambio introduce, hasta las nuevas formas en el ejercicio de la hegemonía económica. En los últimos años el estudio de las redes globales de producción tiende a converger además con otras tradiciones de investigación, orientadas al estudio de los sistemas nacionales de innovación y el papel de la tecnología en la producción de la popularmente llamada “sociedad del conocimiento”, concepto que se refiere a la creciente importancia de los recursos intangibles como fuente primordial para la creación y apropiación de valor y rentas económicas globales.

Descentralización del sistema productivo

En la década de los sesenta el contexto del comercio internacional empezó a cambiar debido a que concluyó la reconstrucción de Europa y Japón financiada con capital estadounidense después de la Segunda Guerra Mundial. Dichas regiones pasaron de ser grandes mercados para Estados Unidos, a ser sus competidores, además de que algunos países en desarrollo se incorporaron también a los mercados internacionales. El incremento resultante en la competencia limitó las posibilidades de seguir explotando las economías de escala y disminuyó el potencial para la futura extensión y profundización de las empresas verticalmente integradas (Blackburn, Coombs y Green, 1985). Como respuesta a esta transformación, las compañías manufactureras en Alemania y Japón introdujeron importantes cambios organizacionales. Estas innovaciones alcanzaron a las empresas estadounidenses mucho más

tarde, a principio de los ochenta (Cole, 1991) y a las mexicanas a inicio de los noventa, después del proceso de apertura económica (Pozas, 1993, 2002). La rigidez del patrón vertical —diseñado para la elaboración de productos estandarizados— se volvió incompatible con un mercado crecientemente competitivo y diversificado. La necesidad de reducir costos, eliminar desperdicio y optimizar la competitividad llevó a las empresas a buscar la reducción de inventarios, el control total de calidad y el desarrollo de equipos de trabajo y de obreros multi-calificados. Recursos mucho más flexibles que los del modelo fordista basado en maquinaria especializada, producción en serie en líneas de ensamble, y trabajadores que desempeñan una sola tarea.

Este escenario da lugar a la primera interpretación desde la sociología económica, que cree reconocer las causas del cambio en la fragmentación e inestabilidad de los mercados. El título del trabajo de Piore y Sabel en 1984: *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity* (Piore y Sabel, 1984), ampliamente difundido, da cuenta de la forma en que fue percibida la crisis de la organización vertical de las empresas. Estos autores y muchos de sus seguidores, consideraron que las grandes corporaciones tenderían a desaparecer debido a su rigidez y su incapacidad para adaptarse a la nueva configuración de los mercados. Dada su natural flexibilidad, se supuso que las pequeñas empresas estarían mejor armadas para enfrentar las nuevas condiciones de producción. El supuesto detrás de esta lectura de la realidad era por demás sugerente: la evolución de la economía mundial arribaba periódicamente a coyunturas que ponían en competencia distintos caminos posibles de evolución. Según los autores, en la “primera división industrial” acaecida a principio del siglo XX, el modelo de grandes empresas verticales se había impuesto sobre uno más horizontal y flexible constituido por un sistema de pequeñas y medianas empresas. No obstante, a pesar de no ser el dominante, este sistema de pequeñas empresas no había desaparecido, sino que subsistía de forma paralela a la gran organización fordista, actuando en nichos particulares de mercado. Ante su decadencia, la forma organizacional de pequeña empresa tendería a remplazar a los grandes y rígidos dinosaurios, en beneficio de un sistema productivo más incluyente y de una renta mejor distribuida. El éxito de *Apple* se volvió paradigmático de este enfoque.

En realidad, las grandes corporaciones respondieron a la crisis transformándose antes que disolviéndose. Un complejo sistema de subcontratación internacional tendió a remplazar la integración vertical de las corporaciones. Su principal característica era que reproducía una estructura de producción descentralizada a través de sistemas de subcontratación internacional (Sabel, 1988; Fruin y Nishiguchi, 1993). No se tenía aún una imagen cabal del sistema productivo mundial en forma de red; la detección del fenómeno se centró en

el proceso de subcontratación y descentralización de la producción. *Lean and mean production*, se le llamó, conceptos que apuntaban a un cambio en la estructura organizacional de las instituciones del capitalismo. Organizaciones menos pesadas, más económicas y flexibles (Harrison, 1994). Visto a la distancia, este proceso podría ser considerado como indicador de la crisis de un modelo de producción basado en altos consumos de energía física y humana, y en el despilfarro de recursos naturales y financieros.

Lo interesante es que en México, el proteccionismo económico propio del modelo de sustitución de importaciones —que prevaleció hasta bien entrada la década de los ochenta— no impidió que a fines de los setenta las organizaciones de los grandes consorcios mexicanos entraran también en crisis. Los grandes grupos económicos habían crecido a través de los clásicos procesos de integración vertical y horizontal hasta llegar a abarcar en una sola empresa todo el proceso de producción, desde la extracción de la materia prima hasta el producto colocado en el mercado. Además, estas empresas habían ampliado su base de operaciones absorbiendo muy diversos giros, como respuesta al agotamiento del mercado interno en el contexto de una economía protegida. A la luz del enfoque teórico de la segunda división industrial, la hipótesis de su probable desaparición no parecía descabellada, pero al igual que las grandes transnacionales, estas empresas sobrevivieron a la crisis transformando su estructura organizacional y sus estrategias de expansión (Pozas, 1993; Cerutti, 1983; Vellinga, 1981). Considerando que estaban ubicadas en un país en desarrollo, la comparación entre sus procesos de reestructuración y los de las grandes transnacionales descritos en la teoría, permitió poner al descubierto importantes aspectos de la forma en que México se integraba a la economía global en el contexto de la apertura económica y el agotamiento del modelo proteccionista y de sustitución de importaciones.

La reorganización de las grandes transnacionales y la tendencia a volverlas más horizontales a través de complejos sistemas de subcontratación internacional, parecía contradecir los postulados que daban fundamento a la *teoría de costos de transacción*, sostenida por importantes estudiosos de las organizaciones empresariales en el ámbito de la economía (Chandler, 1977; Williamson, 1985). En este enfoque, la organización vertical de las empresas había surgido a inicio del siglo XX como una solución a los problemas de coordinación de la producción al internalizar o absorber bajo una sola empresa los altos costos de las transacciones para la producción. La integración vertical buscaba garantizar el acceso a materias primas y recursos humanos, reducir la incertidumbre, y el costo de información, transporte y comercialización de productos. Lógicamente cabía preguntarse de qué forma compensarían las transnacionales las ventajas perdidas al dismantelar la estructura vertical de

sus empresas. La descentralización de la producción alrededor del mundo haría que estos problemas regresaran, multiplicados por la diversidad de procesos subcontratados. El debate sociológico se volcó entonces sobre el famoso “*outsourcing*”, que además auguraba problemas en el ámbito de las relaciones laborales, ya que desplazaba hacia la periferia el empleo de los obreros en países avanzados (Schoenberger, 1994). Pero los investigadores mexicanos se ubicaban en otro ángulo de observación. ¿Sería el país receptor de la migración de estos empleos?, ¿estaban las grandes empresas mexicanas viviendo una forma distinta de restructuración organizacional?, ¿estaban modificando la estructura vertical de sus empresas?, ¿se integrarían a las redes de subcontratación internacional?

Inicialmente la teoría consideró que las transnacionales tendían a recuperar el control de la producción integrando a los subcontratistas mediante contratos de largo plazo que permitían compartir el peso del diseño de partes y componentes y contar con la garantía del envío eficiente, de productos libres de defecto, y al ritmo en que eran requeridos (White, 1993; Sabel, 1988). Sin embargo, la flexibilidad y la precisión que demanda este esquema de organización de la producción no podía ser resuelto con contratos legales —rígidos por naturaleza— diseñados para evitar el fraude y sancionar la ineficacia del proveedor. Lo que en realidad ocurría era la emergencia de nuevas formas de coordinación y control. Los estudios sobre las nuevas formas de gobierno o *gobernanza* en las cadenas productivas dieron quizás uno de los mayores impulsos al estudio del nuevo modelo de producción internacional.

Las formas de organización y gobierno de las cadenas productivas fueron abordadas inicialmente con el concepto de cadenas globales de mercancías (GCC por sus siglas en inglés) definido en un texto de Gereffi y Korzeniewicz en 1994 (Gereffi y Korzeniewicz, 1994). Esta perspectiva emanó de la concepción estructuralista, centro-periferia, por lo que su principal preocupación era entender la forma en que el cambio había afectado la dirección de los flujos de mercancías entre estas regiones. El enfoque consideró como actores principales a las grandes transnacionales, involucradas en la distribución de bienes y servicios, y reconstruyó todos los tipos de vínculos entre clientes y proveedores ubicados en centro y periferia. Gradualmente, el enfoque se independizó de la visión estructuralista de la teoría del sistema mundial para centrarse en las estructuras de gobierno de distintos tipos de industrias globales. El propio Gereffi en colaboración con investigadores del Centro de Estudios sobre el Desarrollo en Sussex amplió el concepto, y consideró a las cadenas como los conductos de la generación y circulación de valor, con capacidad para incidir sobre el desarrollo de los países y regiones donde se instalaban las empresas *nodos* de esas cadenas. Se les llamó entonces cadenas

globales de valor (GVC por sus siglas en inglés) Gereffi *et al.*, 2005; Henderson *et al.*, 2002).

No obstante, enfocados en la descentralización de la producción y en el análisis de la variedad de formas de gobierno según el tipo de industria, estos estudios parecieron no registrar la paradójica concentración de capital que acompañó la fragmentación de la producción a nivel global. Ésta se reflejó en un incremento sin precedentes en el número de fusiones y adquisiciones entre las compañías más grandes del mundo. El valor total de este tipo de transacción creció a una tasa de 21% entre 1986 y 1990 y a una tasa de 27% entre 1991 y 1996 (*World Investment Report 1999*). Otros observaron que de forma simultánea al desarrollo de un nuevo sistema mundial de producción, se consolidaba el poder del sistema financiero internacional, asentado en los más importantes centros urbanos del mundo (Sassen, 1994). Al mismo tiempo, la conexión entre la reestructuración industrial y la forma que adquiría el sistema financiero internacional no escapó a la mirada de largo alcance de algunos historiadores económicos (Arrighi, 1994; Pérez, 2004). El fenómeno de la descentralización no era nuevo en la historia del capitalismo, antes al contrario, constituía parte de un ciclo repetido en escala creciente desde sus orígenes. Vino siempre acompañado del predominio del capital financiero sobre el capital productivo. Se consideraba una fase de transición y de reorganización del capital cuando la hegemonía económica se transfería a un nuevo país, poseedor siempre de una economía de mayor tamaño. Así había sido desde el tiempo de Génova y los centros económicos de la Italia renacentista, hasta la más reciente transferencia de la hegemonía de Inglaterra a Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial. La forma de identificar al heredero hegemónico era mirar hacia donde fluían los excedentes en el sistema financiero internacional. A inicio de la década de los noventa todo apuntaba hacia Japón, quien contaba con un sistema bancario capaz de financiar el déficit del resto del mundo incluyendo el de Estados Unidos. Pero para la teoría, Japón tenía el inconveniente de no tener una economía de tamaño mayor que la de Estados Unidos, y además no contaba con el aparato militar para ser su sucesor, por lo que seguramente los ciclos hegemónicos del capitalismo habían llegado a un techo mundial cuya alternativa sería la configuración de centros hegemónicos regionales en competencia, compuestos por la asociación de diversos países. Otros representantes de este enfoque auguraron la emergencia de un gobierno supranacional capaz de regular una economía sin fronteras nacionales (Chase-Dunn, 1989).

Es evidente que en esa década los teóricos de la globalización, tanto norteamericanos como europeos, subestimaron el silencioso crecimiento de China, y el incremento en el monto de las transacciones mercantiles Sur-Sur,

que hoy por hoy son tema de gran preocupación para los países avanzados y de gran expectación para el resto del planeta. El comercio Sur-Sur, es decir entre Asia, África y América Latina, alcanzó una cifra récord en 2005 con un total de 1 699 800 000 000 de dólares (es decir, casi 1.7 billones), pero más importante aún, desató un proceso de cooperación económica intrarregional e interregional que dio lugar a iniciativas como IBSA (India, Brasil y Sudáfrica),¹ la NAASP (New Asian African Strategic Partnership)² y la más importante de todas: el Sistema Global de Preferencias Comerciales entre Países en Desarrollo (GSTP por sus siglas en inglés), con rondas de negociaciones llevadas a cabo en años recientes en Caracas y São Paulo.

Lo cierto es que las corporaciones multinacionales no sólo no desaparecieron sino que aumentaron de tamaño. En otras palabras, el nuevo modelo involucró un doble proceso: por un lado tendió a integrar a un número mayor de países y de empresas de diverso tamaño dentro de un complejo y muy flexible sistema de subcontratación, y por otro favoreció la concentración de capital y la creación de poderosas empresas globales desterritorializadas, que con frecuencia escaparon a las legislaciones de los Estados nacionales. El caso paradigmático de Enron puso de manifiesto que las instituciones reguladoras de la economía se habían vuelto insuficientes. Pero no sólo dejaron de ser eficaces para evitar el fraude transnacional, sino para garantizar el bienestar de la clase trabajadora, ya que la forma de la competencia internacional volvió inviable el Estado Benefactor.

Por otro lado, la mirada retrospectiva muestra que, al abrir las fronteras a la competencia internacional, las grandes empresas mexicanas se vieron expuestas a todos los cambios que ocurrían en el ámbito de la producción internacional, y del nuevo modelo que se configuraba como un sistema complejo con altos márgenes de incertidumbre. La complejidad en los sistemas económicos ha sido definida de diversas maneras, pero el común denominador de estas definiciones es que el comportamiento de un agente depende del comportamiento de los otros dentro del sistema, por lo que resulta difícil deducir las consecuencias de sus estrategias y decisiones, ya que éstas deben ajustarse permanentemente a los cambios y expectativas de los demás. Cuando son muchos los agentes que interactúan, las propiedades del agregado no

¹ El grupo IBSA surgió como resultado de un proceso de concertación trilateral entre India, Brasil y Sudáfrica que culminó en septiembre de 2003. La Declaración de este acuerdo de cooperación incluye como objetivo "...lograr que los diversos procesos de globalización se vuelvan inclusivos, integradores, humanos y equitativos...".

² De los 53 países que componen la Unión Africana, todos menos la República de Togo son también miembros de la Nueva Alianza Estratégica Asia-África, conocida por sus siglas en inglés como NAASP, y a la que pertenecen también 52 estados asiáticos.

pueden ser inferidas por suma o extrapolación y las reglas tienen efectos no lineales (Schelling, 1978; Axelrod, 1984).

En este contexto, el proceso de integración de las empresas mexicanas a la economía global no podía ser descrito en términos lineales o evolutivos, ya que al estar en una posición de desventaja en términos de poder dentro de las cadenas productivas, se vieron obligadas a reajustar constantemente la forma de su articulación a los mercados internacionales. Las grandes empresas mexicanas contaron con el decidido apoyo del gobierno federal en términos financieros, a través de diversos instrumentos como el FICORCA, ideado para facilitar la renegociación de la deuda externa privada, y de instrumentos de política económica diseñados para manejar la inflación a través del control de precios y salarios (Pozas, 2002; Garrido, y Quintana, 1988). Algunos grupos recibieron además un trato preferencial en la Bolsa Mexicana de Valores, lo que permitió su capitalización y la realización de transacciones financieras de gran alcance frente a sus competidores extranjeros. La apertura económica en México fue entonces un proceso gradual en donde la protección a las grandes empresas industriales y bancarias nunca se eliminó del todo (Basave, 2002; Pozas, 1993; 2002).

Respaldadas por su gobierno, las empresas iniciaron un proceso de adaptación y ajuste constante a los retos que les fue presentando su inserción en los mercados internacionales. Cada consorcio desarrolló estrategias diferentes según su tamaño, giro y grado de diversificación; sin embargo, todos ingresaron a cotizar en los mercados bursátiles nacionales e internacionales. Todos recurrieron a alianzas estratégicas de diverso tipo con socios extranjeros, dentro y fuera del territorio nacional, lo que les permitió obtener acceso a los mercados, al capital y a la tecnología de punta que requerían. Todas las grandes empresas adoptaron gradualmente las prácticas modernas de trabajo en la línea de producción, y se beneficiaron de la flexibilización del mercado laboral, la creciente desprotección de los trabajadores y el debilitamiento de los sindicatos (De la Garza, 1988; Pozas, 1998; Zapata, 1998). Por consiguiente, los marcos teóricos conceptuales que se gestaban en la sociología económica y del trabajo en Estados Unidos y en Europa, fueron puestos a prueba por los investigadores mexicanos en una diversidad de estudios empíricos, lo que permitió registrar el proceso de cambio en el país en muy diversos frentes.

Especialización flexible y condiciones de trabajo

La descentralización en el ámbito del sistema productivo mundial tiene su contraparte en los cambios en la organización del trabajo en la línea de

producción, a fin de hacerla funcional con la interacción horizontal entre las empresas en red. En esta dirección se desarrollan una serie de prácticas que cambian radicalmente la organización del trabajo, las relaciones laborales e incluso la forma de los mercados de trabajo. El principal problema del nuevo modelo es mantener el flujo de mercancías a lo largo de las cadenas, y garantizar la calidad de los insumos y componentes. Se introduce el sistema “justo a tiempo” que se orienta a la producción de pequeños lotes de componentes, manufacturados bajo estrictas especificaciones, que son enviados de inmediato por los proveedores a la siguiente empresa en la cadena. Esto elimina las redes de seguridad que anteriormente proporcionaban los grandes inventarios. Demanda productos libres de defecto, así como la disminución de desperdicio, de tiempo y materiales.

La estrategia japonesa para lograr estos resultados consistió en la creación de círculos de calidad, unidades relativamente autónomas compuestas por un pequeño grupo de trabajadores (de cinco a ocho miembros) reunidos periódicamente para discutir problemas y mejoras al proceso de producción (Cole, 1991:18). En el contexto del cambio estructural más amplio analizado antes, los círculos de calidad son un complemento de la descentralización de las empresas, ya que constituyen una forma de optimizar el uso de la fuerza de trabajo. Al reconocer la capacidad intelectual de los trabajadores para identificar problemas y sugerir soluciones, los japoneses tomaron ventaja de un recurso humano que fue subutilizado durante el fordismo al considerarlo sólo como mano de obra. Por otro lado, los círculos de calidad reflejan un cambio en la dirección de los flujos de información, ya que todo el diseño del modelo japonés incluye un ciclo de retroalimentación permanente que parte del trabajador en la línea de producción. En las empresas alemanas la inclusión de los trabajadores en la toma de decisiones en su ámbito de trabajo se profundizó al introducir equipos de trabajo que, a diferencia de los círculos de calidad, estaban directamente vinculados con el proceso de producción. Las tareas eran desarrolladas por un grupo de trabajadores más calificados capaces de tomar decisiones y desarrollar diferente tipo de actividades. En la planta de General Motors que ensamblaba el *Saturn* en California, las nuevas prácticas fueron puestas a prueba en un experimento radical. Un equipo de trabajadores ensamblaba un auto de principio a fin y dejaba una tarjeta en la guantera con la fotografía del equipo y donde comunicarse con ellos si la unidad presentaba algún defecto de fábrica (Blackburn, Coombs y Green, 1985).

En el ámbito de los estudios laborales la introducción de cambios en la organización del trabajo generó un intenso debate en Estados Unidos y Europa, orientado a la discusión de los efectos que estas innovaciones tenían

sobre los sindicatos y las condiciones de trabajo. El debate dividió a los investigadores en dos grupos: los optimistas, que se centraron en la introducción de los equipos y su potencial para romper la tradicional situación del trabajador como apéndice de la máquina, y aquellos que vieron estas prácticas como una nueva forma de taylorismo que aumentaba el ritmo y la intensidad del trabajo y el estrés del obrero que ahora debía además asumir la responsabilidad que antes recaía en supervisores e ingenieros. Un debate en mi opinión inconcluso giró en torno del nuevo carácter colectivo del trabajo, ya que su introducción significaba abandonar una de las principales características del fordismo-taylorismo: la asignación individual del trabajo, del salario y de la responsabilidad (Kelly, 1982; Blackburn, Coombs y Green, 1985). No obstante, a pesar de ensayos en las plantas japonesas, nunca se generalizó el salario colectivo vinculado a la productividad del equipo de trabajo como se esperaba (Leborgne y Lipietz, 1988). Otro debate importante de los primeros años de la producción flexible se refirió a la capacidad del modelo para debilitar a los sindicatos y la solidaridad de la clase obrera, ya que introducía cambios en la definición de las categorías salariales, en la escala de calificaciones y en los beneficios de la antigüedad, para dar paso a un sistema meritocrático que introducía la competencia entre los mismos trabajadores y favorecía la relación individual del trabajador con la empresa (Parker, 1985; Weiler, 1990). En México hay evidencia de estas prácticas en las empresas extranjeras instaladas en el país y en las nacionales asociadas con extranjeros o encadenadas a redes globales de producción (Pozas, Rivera, Dabat, 2010). Además es difícil detectarlas con una encuesta aleatoria ya que en muchas empresas se introducen en los departamentos de funciones más calificadas y automatizadas en tanto que se mantienen las viejas prácticas del fordismo en los departamentos de ensamble simple (De la Garza y Pries, 1999; Pozas, 1998; Zapata, 1998; Hualde, 2005).

Lo cierto es que a partir de la década de los ochenta el sindicalismo declinó en la mayoría de los países. En el caso de México los sindicatos de industria representados en el Congreso del Trabajo perdieron la posición de actores políticos clave que mantuvieron durante décadas. Pero quizás el efecto más perverso del nuevo modelo sobre la clase trabajadora fue la pérdida de la estabilidad en el empleo, con consecuencias que rebasaron el ámbito de la empresa, y afectaron de manera definitiva la forma de operación de los mercados de trabajo así como el nivel de vida de los obreros fabriles y de sus familias. Este modo de producción no sólo demanda gran flexibilidad en la organización del trabajo en la línea de producción, y en las relaciones entre clientes y proveedores, sino que además establece que la competitividad de las empresas descansa en su capacidad para ajustarse a las cambiantes

condiciones del mercado a través de la flexibilización de la contratación y el despido de fuerza de trabajo. El camino a la implementación de este tipo de mecanismos de ajuste fue allanado con el debilitamiento de los sindicatos y, en el caso de México, con la proliferación de los llamados sindicatos de protección, mismos que establecen acuerdos con las empresas para el control de los trabajadores y la supresión *de facto* de su derecho de huelga.

La fuerza de trabajo barata deja de ser el principal criterio para ubicar las subsidiarias en el exterior, desplazada por otros criterios actualmente más significativos, tales como la propiedad de la tecnología, la diferenciación del producto, el prestigio de la marca y las relaciones con el cliente, que se convierten en ventajas de primer orden y determinan un nuevo patrón de internacionalización (Porter, 1990; Gereffi, 1994; González-Aréchiga y Ramírez, 1990). La producción justo a tiempo de pequeños lotes modifica el proceso de diseño y desarrollo del producto porque, a diferencia de la producción en masa, aquélla requiere del desarrollo constante de nuevos productos a lo largo de las cadenas globales (Schoenberger, 1994). Teóricamente esto da lugar a una obligada transferencia de tecnología a las subsidiarias y sus proveedores, independientemente de si éstos se encuentran ubicados en países centrales o periféricos, modificando la tradicional dirección de los flujos de componentes periferia-centro y alterando por consiguiente la tradicional división internacional del trabajo.

Dentro de las redes de producción son creadas nuevas formas de gobierno (relaciones de autoridad y poder). En la actualidad, la estructura de gobierno, esencial para la coordinación del sistema internacional de producción, ya no es sinónimo de jerarquía corporativa, sino que la empresa más poderosa dentro de una cadena de producción la ejerce sobre sus proveedores a través de la cadena (Gereffi, 1994). Las alianzas estratégicas entre el capital transnacional y el local —tales como relaciones de largo plazo entre clientes y proveedores, intercambios accionarios y alianzas tecnológicas— representan una nueva forma de internacionalización del capital. Para las compañías locales, estas alianzas constituyen un mecanismo para romper las barreras de entrada a los mercados internacionales y para mejorar su posición al interior de las cadenas de producción.

Innovación y desarrollo tecnológico: convergencia de enfoques

El enfoque de redes globales de producción analizado antes tiende a converger con los estudios centrados en los sistemas nacionales y sectoriales de innovación (Pérez, 1988; Tigre, 2005; Malerba, 2004) y con los que analizan

los procesos de innovación y desarrollo tecnológico en el sector productivo considerando aspectos como el aprendizaje en la línea de producción (Nonaka y Takeuchi, 1995; Lesseman, 2004), la circulación del conocimiento a través de redes formales e informales (Yoguel, 2000; Borgatti y Foster, 2003) así como en el tejido institucional y las políticas públicas (Casalot, 2000; Villavicencio, 2006), además de los aportes complementarios desde la teoría económica para el análisis de las rentas económicas globales (Pozas, Rivera y Dabat, 2010; Rivera, 2002; Dabat, Rivera y Sztulwark, 2007; Kaplinsky, 2005).

La convergencia de enfoques permite analizar los cambios en la forma en que se difunden y se apropian las innovaciones bajo el modelo de producción global en redes. Este proceso se da en condiciones históricas distintas a las que prevalecieron en el momento de despegue de los países del este asiático, modificadas por los cambios radicales en la forma de organización de la producción en las últimas décadas analizados antes y por la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación. La evolución del modelo de producción en red obliga a las transnacionales a transferir un porcentaje creciente de sus funciones a sus filiales y proveedores en todo el mundo. Sin embargo, todavía en la década de los noventa los investigadores consideraban que las actividades de Investigación y Desarrollo (I + D) permanecerían en el país de origen, no sólo por el alto grado de conocimiento e inversión que requieren, sino porque la propiedad de la tecnología (registro de patentes) es la principal forma de conservar y apropiarse del valor generado a lo largo de las cadenas productivas (Pattel y Pavitt, 1991). No obstante, investigaciones recientes muestran que las funciones de I + D están siendo transferidas a filiales y proveedores incluso de países en desarrollo (Méndez, 2003; Contreras, 2000; Ernst, 2005; Gersbach y Schmutzler, 2006; Pozas, 2010). Esto ha sido atribuido tanto a procesos de escalamiento endógeno de las filiales y empresas locales (Carrillo y Lara, 2004; Carrillo y Hualde, 2006), como a la diáspora de científicos y personal altamente calificado que, formados y entrenados en universidades del primer mundo, regresan a su país de origen donde el costo de sus habilidades y conocimientos son para la empresa mucho más bajos (Coen y Bunnell, 2003).

Ante esta situación, acuñamos una hipótesis con la cual queremos aterrizar este recorrido conceptual y la forma en que ha sido apropiado para la investigación empírica. Primero: la transferencia de funciones de I + D a las filiales y proveedores de todo el mundo multiplica de forma exponencial las innovaciones graduales que resultan de la integración de invenciones e innovaciones basadas en ciencia básica, alargando el ciclo de productos considerados maduros. Segundo: en este contexto las patentes

resultan un mecanismo insuficiente para garantizar la apropiación de rentas tecnológicas durante el tiempo necesario para amortizar la inversión en este rubro. Tercero, este proceso lleva al desarrollo de nuevos mecanismos por parte de las transnacionales, que les permiten administrar las redes globales de conocimiento sin perder control sobre la apropiación de valor y rentas económicas tecnológicas.

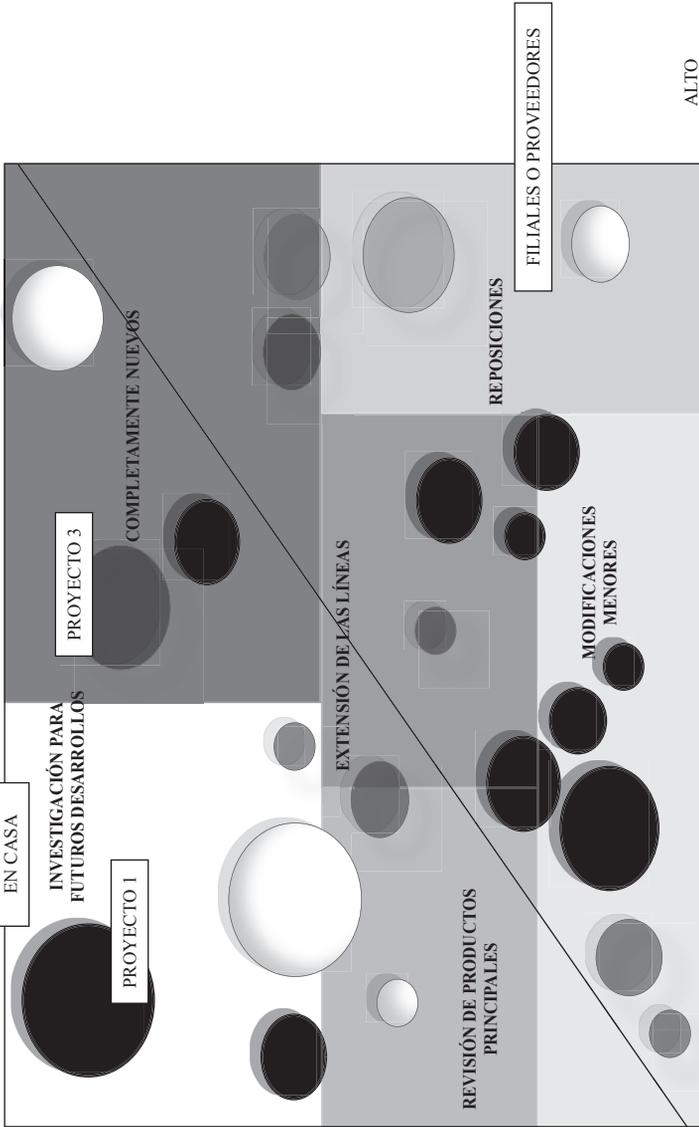
La investigación realizada a la luz de estas hipótesis muestra que las decisiones de las transnacionales en I + D se basan en la búsqueda de un balance entre el nivel de innovación para la empresa y el nivel de innovación para el mercado (véase la Gráfica 1). Dicho de otro modo, la empresa busca obtener durante el mayor tiempo posible rentas tecnológicas sobre sus productos en el mercado, ya que la inversión en actividades de comercialización (logística, mercadotecnia, publicidad, distribución y ventas) es más barata que la inversión en investigación. Es por eso que entre más madura es la tecnología que soporta el producto, mayor es la tendencia a buscar nuevos mercados y a trasladar incluso la producción a países en desarrollo, donde el nivel de innovación de dichos productos es todavía significativo. A esto nos referimos al hablar del nivel de innovación para el mercado. Por otro lado, la empresa no puede confiar indefinidamente en el desarrollo de nuevos mercados, por lo que al mismo tiempo está obligada a invertir en productos y procesos innovadores de los que involucran un alto nivel de innovación para la empresa.

La Gráfica 1 presenta de un modo estilizado las actividades desarrolladas en los centros de I + D que se aproximarían a cada uno de los extremos de estas coordenadas. Las actividades de innovación basadas en ciencia básica que requieren de alta inversión se mantienen en el país de origen de la transnacional. Estas incluyen además las actividades de rediseño de productos principales, líneas nuevas de productos utilizando la tecnología con que cuenta la empresa, desarrollo de productos completamente nuevos, e incluso la investigación para el desarrollo de proyectos en el futuro. Por otro lado, trasladan las actividades de I + D que soportan productos que aún mantienen un cierto nivel de innovación para el mercado. Estas incluyen tareas de I + D para la adaptación del producto a las necesidades regionales, mejoras y modificaciones menores, reposición de productos con modelos más recientes. La investigación realizada en México muestra que en sus departamentos de I + D las filiales o proveedores realizan actividades relacionadas con: *a)* optimización del consumo de energía del producto; *b)* introducción o remplazo de los materiales con que se elabora el producto por nuevos materiales desarrollados con nanotecnología; *c)* adición de funciones empleando tecnologías desarrolladas en otras áreas, como la tecnología digital o la biotecnología, y *d)* mejoras en el desempeño del producto. El *diseño*

Gráfica 1

Estilización de la estrategia de transferencia de funciones de I + D a países en desarrollo

MAYOR
INVERSIÓN
EN I + D



ALTO
N
I
V
E
L
I
N
N
O
V
A
C
I
Ó
N
E
M
P
R
E
S
A

BAJO

NIVEL DE INNOVACIÓN EN EL MERCADO

MAYOR INVERSIÓN
EN COMERCIALIZACIÓN

ALTO

Fuente: elaborada por la autora.

científico, es decir, la aplicación de las invenciones o descubrimientos científicos a productos comerciables, y el *diseño arquitectónico*, vinculado a la creatividad en la forma, imagen, textura, color, tamaño, son las actividades que generan y atraen la mayor parte de la renta, pero en general este tipo de tareas se mantienen en los países de origen de las corporaciones donde cuentan con laboratorios y centros de investigación y desarrollo de alto nivel. Estas tareas son a su vez las que permiten ser propietario de la marca y diseño, es decir, de la patente, pero la apropiación de rentas se extiende, como señalamos, a otro tipo de actividades de I + D no patentables que permiten prolongar el ciclo del producto al explotarlo en mercados en donde siguen teniendo margen de ganancia.

Otro mecanismo identificado se refiere a la relación de la matriz con sus proveedores a nivel nacional e internacional. La empresa dueña del diseño, otorga el contrato al proveedor que más se acerca a las especificaciones planteadas. Es decir, se diseña el producto completo con base en una o más variables dependientes que se pretende lograr y que pueden estar relacionadas con imagen, funcionalidad básica, ahorro de energía, sustitución de materiales, funciones complementarias, disminución de contaminación (material, ruido, vibración, etc.). Posteriormente se somete a concurso el contrato de cada componente, entre un pequeño grupo de proveedores de diferentes países. El contrato se otorga al mejor producto y se paga un sobreprecio por la inversión en I + D durante el primer año, precio que va disminuyendo cada año en un porcentaje prefijado. Este sobreprecio constituye la renta tecnológica que el ganador del contrato obtiene durante cierto tiempo. No obstante, aún si se pierde el concurso, el proveedor siempre tiene la posibilidad de comercializar los desarrollos obtenidos bajo este esquema con empresas de la competencia. Es decir que aunque la transnacional se apropia de la mayor parte de la renta a través de este mecanismo, los concursos promueven el desarrollo tecnológico endógeno de las empresas que participan.

En síntesis, la convergencia de los enfoques de *redes globales de producción* con los de *innovación y desarrollo tecnológico*, muestran cómo un fenómeno emergente de carácter complejo, es inicialmente abordado desde muchos ángulos y dimensiones. El debate o el diálogo entre los mismos tienden a eliminar las contradicciones en los intervalos en donde se traslapan, para dar lugar a interpretaciones ampliamente consensuadas sobre dicho fenómeno. Al mismo tiempo, al tener otro ángulo de visión, su empleo por investigadores en los países en desarrollo complementa el panorama que emerge a través de un proceso constante de contrastación y ajuste.

Correspondencia: Centro de Estudios Sociológicos/El Colegio de México/
Camino al Ajusco núm. 20/Col. Pedregal de Santa Teresa/Deleg. Tlalpan/C.
P. 10740/México, D.F./correo electrónico: mapozas@colmex.mx

Bibliografía

- Arrighi, Giovanni (1994), *The Long Twentieth Century*, Nueva York, Verso.
- Axelrod, Robert (1984), *The Evolution of Cooperation*, Nueva York, Basic Books.
- Basave, Jorge (2002), *Empresas mexicanas ante la globalización*, México, IIE/Porrúa.
- Blackburn, Phil, Rod Coombs y Kenneth Green (1985), *Technology, Economic Growth and the Labour Process*, Hampshire, Macmillan.
- Borgatti, Steve y Pacey Foster (2003), "The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology", *Journal of Management*, vol. 29, núm. 6, pp. 991-1013.
- Casalet, Mónica (2000), "The Institutional Matrix and Its Main Functional Activities Supporting Innovation", en M. Cimoli (ed.), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Londres y Nueva York, The Continuum International Publishing Group, pp. 109-136.
- Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde (2006), "Competitividad y escalamiento industrial en México: de la televisión análoga a la digital", *Comercio Exterior*, vol. 56, núm. 7, pp. 565-580.
- Carrillo, Jorge y Arturo Lara (2004), "Nuevas capacidades de coordinación centralizada. ¿Maquiladoras de cuarta generación en México?", *Estudios sociológicos*, vol. 22, núm. 3, pp. 647-667.
- Cerutti, Mario (1983), *Burguesía y capitalismo en Monterrey (1850-1910)*, México, Claves Latinoamericanas.
- Chandler, Alfred (1977), *The Visible Hand: the Managerial Revolution in America Business*, Harvard, Harvard University.
- Chase-Dunn, Christopher (1989), *Global Formation: Structures of the World-Economy*, Nueva York, Basil Blackwell.
- Coen, Neil y Timothy Bunnell (2003), "'Spatializing' Knowledge Communities: Towards a Conceptualization of Transnational Innovation Networks", *Global Networks*, vol. 3, núm. 4, pp. 437-456.
- Cole, Robert (1991), *Strategies for Learning*, Berkeley, University of California Press.
- Contreras, Óscar (2000), *Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*, México, El Colegio de México.
- Dabat, Alejandro, Miguel A. Rivera y Sebastián Sztulwark (2007), "Rentas económicas en el marco de la globalización: desarrollo y aprendizaje", *Problemas del Desarrollo*, IIE-UNAM, vol. 38, núm. 151, oct-dic, pp. 11-36.

- De la Garza, Enrique (1988), "Desindustrialización y reconversión en México", *El Cotidiano*, enero-febrero, pp. 2-8.
- De la Garza, Enrique y Ludger Pries (1999), *Globalización y cambio en las relaciones industriales*, México, Fundación Ebert.
- Ernst, Dieter (2005), "Complexity and Internationalization of Innovation: Why Is Chip Design Moving to Asia?", *International Journal of Innovation Management*, [número especial en homenaje a Keith Pavitt], vol. 9, núm. 1, pp. 47-73.
- Fruin, Mark y Toshihiro Nishiguchi (1993), "Supplying the Toyota Production System", en B. Kogut (ed.), *Country Competitiveness*, Oxford, Oxford University Press.
- Garrido, Celso y Enrique Quintana (1988), "Crisis del patrón de acumulación y modernización conservadora del capitalismo en México", en *Empresarios y Estado en América Latina*, México, CIDE, EBERT, UAM.
- Gereffi, Gary (1994), "Rethinking Development Theory: Insights from East Asia and Latin America", en D. Kincaid y A. Portes (eds.), *Comparative National Development: Sociological Perspectives for the New Global Order*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- Gereffi, Gary *et al.* (2005), "The Governance of Global Value Chains", *Review of International Political Economy*, vol. 12, núm. 1, febrero, pp. 78-104.
- Gereffi, Gary y Miguel Korzeniewicz (1994), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport (Connecticut), Greenwood.
- Gersbach, Hans y Armin Schmutzler (2006), "Foreign Direct Investment and R&D Offshoring", CEPR Discussion Paper No. 5766, julio.
- González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1990), "Estructura contra estrategia: abasto de insumos nacionales a empresas exportadoras", *Subcontratación y empresas transnacionales: apertura y reestructuración en la maquiladora*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte y Fundación Friedrich Ebert.
- Harrison, Bennett (1994), *Lean and Mean*, Nueva York, Basic Books.
- Henderson, Jeffrey *et al.* (2002), "Global Production Networks and the Analysis of Economic Development", *Review of International Political Economy*, vol. 9, núm. 3.
- Hualde, Alfredo (2005), *Trabajo técnico, aprendizaje y trayectorias profesionales: tres estudios en Baja California*, Tijuana (Baja California), El Colegio de la Frontera Norte.
- Kaplinsky, Raphael (2005), *Globalization, Poverty and Inequality*, Londres, Polity Press.
- Kelly, Esan (1982), *Scientific Management, Job Redesign and Work Performance*, Nueva York, Academic Press.
- Lesseman, Frédérick (2004), *Sociedad del conocimiento: los cambios en el mundo del trabajo y las nuevas competencias de los trabajadores*, México, FLACSO.
- Leborgne, Daniel y Alain Lipietz (1988), "New Technologies, New Modes of Regulation: Some Spatial Implications", *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 6, núm. 3, pp. 263-280.
- Malerba, Franco (ed.) (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and*

- Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.
- Méndez, Ariel (2003), "The Coordination of Globalized R&D Activities through Project Teams Organization: an Exploratory Empirical Study", *Journal of World Business*, vol. 38, núm. 2, mayo, pp. 96-109.
- Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi (1995), *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Nueva York, Oxford University.
- Parker, Michael (1985), *Inside the Circle: a Union Guide to QWL*, Detroit, Labor Notes/South End Press.
- Patel, Pari y Keith Pavitt (1991), "Large Firms in the Production of the World's Technology: an Important Case of 'Non-globalisation'", *Journal of International Business Studies*, vol. 22, núm. 1, pp. 1-21.
- Pérez, Carlota (2004), *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, México, Siglo XXI.
- Pérez, Carlota (1988), "Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico", ponencia en "Seminario Venezuela: desafíos y propuestas. 60 Aniversario de la revista SIC", Caracas.
- Piore, Michael J. y Charles F. Sabel (1984), *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Nueva York, Basic Books. [Hay versión española: *La segunda ruptura industrial*, trad. de María Esther Rabasco y Luis Toharia, Madrid, Alianza, 1990.]
- Porter, Michael (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Free Press.
- Porter, Michael (1987), "Changing Patterns of International Competition", en *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal*, editado por D. Teece, Cambridge MA, Ballinger.
- Pozas, María de los Ángeles (2010), "Gestión de la investigación y desarrollo tecnológico en la industria de electrodomésticos en México", *Trabajo*, año 4, núm. 6, enero-junio.
- Pozas, María de los Ángeles (2002), *Estrategia internacional de la gran empresa mexicana en la década de los noventa*, México, El Colegio de México.
- Pozas, María de Los Ángeles (1998), "Tendencias recientes de la organización de la industria en Monterrey", en Francisco Zapata (comp.), *¿Flexibles y productivos?*, *Estudio sobre flexibilidad laboral en México*, México, El Colegio de México.
- Pozas, María de los Ángeles (1993), *Industrial Restructuring in Mexico: Corporate Adaptation, Technological Innovation, and Changing Patterns of Industrial Relations in Monterrey*, San Diego (California), Center for U.S.-Mexican Studies, UCSD. Monograph Series, 38.
- Pozas, María de los Ángeles, Miguel Ángel Rivera y Alejandro Dabat (2010), *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: la situación de América Latina*, México, El Colegio de México.

- Rivera, Miguel Ángel (2002), *México en la economía global: tecnología, espacio e instituciones en búsqueda de opciones al neoliberalismo*, México, UNAM-Facultad de Economía.
- Sabel, Charles (1988), "Flexible Specialization and the Re-emergence of Regional Economies", en P. Hirst y J. Zeitlin (eds.), *Reversing Industrial Decline*, Oxford, Berg.
- Sassen, Saskia (1994), *Cities in a World Economy*, Thousand Oaks (California), Pine Forge Press.
- Schelling, T. (1978), *Micromotives and Macrobehavior*, Nueva York, Norton.
- Schoenberger, Erica (1994), "Competition, Time and Space in Industrial Change", en G. Gereffi (ed.), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport (Connecticut) y Londres, Praeger.
- Tigre, Paulo Bastos (2005), "Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma", *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, vol. 4, núm. 1, pp. 187-224.
- Vellinga, Meno (1981), *Industrialización, burguesía y clase obrera en México*, México, Siglo XXI.
- Villavicencio, Daniel (2006), *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*, México, Cámara de Diputados, LIX Legislatura/UAM-Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades/M. A. Porrúa.
- White, Harrison C. (1993), "Markets in Production Networks", en R. Swedberg (ed.), *Explorations in Economic Sociology*, Nueva York, Russel Sage Foundation, pp. 176-192.
- Weiler, P. (1990), *Governing the Work Place: the Future of Labor and Employment Law*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- Williamson, Oliver (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, Nueva York, The Free Press.
- Yoguel, Gabriel (2000), "Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas", *Revista de la CEPAL*, núm. 71, Santiago de Chile, agosto.
- Zapata, Francisco (1998), *¿Flexibles y productivos? Estudios sobre flexibilidad laboral en México*, México, El Colegio de México.

Acerca de la autora

María de los Ángeles Pozas es doctora en sociología económica con especialidad en desarrollo internacional comparado, por la Universidad Johns Hopkins (Estados Unidos) y profesora-investigadora de El Colegio de México. Ha sido coordinadora académica del Centro de Estudios Sociológicos de la misma institución. Sus áreas de investigación cubren campos como la innovación y transferencia tecnológica en las redes globales de valor, y la difusión, uso

y apropiación de tecnologías convergentes en México. Entre sus publicaciones destacan *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: la situación de América Latina* (coordinadora, con Miguel Ángel Rivera y Alejandro Dabat), México, El Colegio de México, 2010; así como *Estructura y dinámica de la gran empresa en México* (editora), México, El Colegio de México, 2006.

